

**Anexo 5**

**Programas de materias**

**Del PE**

# **Primer Módulo**

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA

MECÁNICA ÁREA: CIENCIAS BÁSICAS Y MATEMÁTICAS

Programa de la asignatura de:

ÁLGEBRA SUPERIOR

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MODULO:	<b>PRIMERO</b>		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	CIENCIAS BÁSICAS Y MATEMÁTICAS	ACADEMIA:	PROPEDEÚTICA		
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	<b>32</b>	HORAS TOTALES:	<b>160</b>	HORAS A LA SEMANA:	5
HORAS EN AULA:	<b>5</b>		HORAS DE PRACTICAS EXTERNAS		<b>0</b>
HORAS EN TEORÍA:	<b>2</b>	HORAS DE TALLER:	<b>3</b>	HORAS DE LABORATORIO	<b>0</b>
NÚMERO DE CRÉDITOS:	<b>10</b>		CLAVE DE LA ASIGNATURA	<b>204148</b>	
OBLIGATORIA:	<b>SI</b>	OPTATIVA:	<b>NO</b>	MODALIDAD*:	<b>Presencial</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:			No. ACTA H.C.T.		

Asignaturas obligatorias antecedentes: Ninguna

Asignaturas obligatorias consecuentes: Métodos Numéricos (204158)

**OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:**

Los estudiantes tienen conocimientos algebraicos y resuelven sistemas de ecuaciones lineales, polinomios, matrices, determinantes y estructuras algebraicas, para el buen desarrollo y comprensión del estudio de la física y la matemática aplicada.

**ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:**

AE1		AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8			
X					X																		
Nivel		Nivel																					
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A
X						X																	

\* I –Introdutorio, M –Medio, A –Avanzado

**TEMAS DEL PROGRAMA DE "ÁLGEBRA SUPERIOR"**

CAPÍTULO	TITULO	HORAS	%	% ACUM.
1	NÚMEROS REALES Y COMPLEJOS. POLINOMIOS	82	51.2	51.2
2	ÁLGEBRA VECTORIAL	14	8.9	60.1
3	GEOMETRÍA ANALÍTICA	10	6.2	66.3
4	SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES Y MATRICES	20	12.5	78.8
5	DETERMINANTES	8	5	83.8
6	ESPACIO VECTORIAL $R^n$	13	8.1	91.9
7	TRANSFORMACIONES LINEALES	13	8.1	100.00
	TOTALES	160	100	

## CONTENIDO DEL PROGRAMA ÁLGEBRA SUPERIOR

### CAPÍTULO 1. NÚMEROS REALES Y COMPLEJOS. POLINOMIOS.

**Objetivo/Competencia:** El estudiante conoce los conceptos fundamentales de los números reales, Complejos y sus propiedades.

- 1.1. Números reales.
  - 1.1.1 Operaciones Algebraicas.
    - 1.1.1.1. Adición.
    - 1.1.1.2. Sustracción.
    - 1.1.1.3. Multiplicación.
    - 1.1.1.4. División.
    - 1.1.1.5 División de Monomios.
    - 1.1.1.6. División de un Polinomio entre un Monomio.
    - 1.1.1.7. División de Polinomios.
  - 1.1.2 Productos notables
    - 1.1.2.1. Cuadrado de la suma de dos cantidades (Binomio al Cuadrado).
    - 1.1.2.2. Cuadrado de la diferencia de dos cantidades (Binomio al Cuadrado).
    - 1.1.2.3. Producto de la suma por la diferencia de dos cantidades (Binomios conjugados).
    - 1.1.2.4. Producto de dos Binomios de la forma  $(x + a)(x + b)$
    - 1.1.2.5. Producto de dos Binomios de la forma  $(ax + b)(cx + d) = acx^2 + (ad + bc)x + bd$
    - 1.1.2.6. Cubo de un Binomio.
  - 1.1.3 Factorización
    - 1.1.3.1. Factorización de un Monomio.
    - 1.1.3.2. Factorización de Polinomios.
      - 1.1.3.2.1. Por Factor Común.
      - 1.1.3.2.2. Formando un Trinomio Cuadrado Perfecto.
      - 1.1.3.2.3. De Diferencia de Cuadrados.
      - 1.1.3.2.4. De Trinomios de la forma  $x^2 + bx + c$
      - 1.1.3.2.5. De Trinomios de la forma  $ax^2 + bx + c$
      - 1.1.3.2.6. Suma o Diferencia de Cubos.
  - 1.1.4 Exponentes y radicales
    - 1.1.4.1. Números reales como Exponentes.
    - 1.1.4.2. Leyes de los exponentes.
    - 1.1.4.3. Exponente Cero.
    - 1.1.4.4. Exponente Fraccionario.
    - 1.1.4.5. Exponente Negativo.
  - 1.1.5 Fracciones algebraicas
    - 1.1.5.1. Adición y sustracción de fracciones.
    - 1.1.5.2. Mínimo Denominador Común (M. D. C.).
    - 1.1.5.3. Multiplicación de Fracciones.
    - 1.1.5.4. Fracciones cuyo Producto se puede simplificar.
    - 1.1.5.5. División de Fracciones.
    - 1.1.5.6. Fracciones Complejas.
- 1.2. Principio de inducción matemática.
- 1.3. Propiedades y operaciones con números complejos.
  - 1.3.1. Forma rectangular. Operaciones fundamentales.
  - 1.3.2. Forma polar. Teorema de D'Moivre.
  - 1.3.3. Fórmula de Euler.
  - 1.3.4. Potencias y raíces con números complejos.
- 1.4. Polinomios.

### CAPÍTULO 2. VECTORES EN LOS ESPACIOS $R^2$ y $R^3$

**Objetivo/Competencia:** El estudiante tiene las bases teóricas que le permiten construir el concepto de espacio vectorial a través de representaciones de  $R^2$  y  $R^3$ .

- 2.1 Vectores en el plano y en el espacio.
- 2.2 Norma de un vector.
- 2.3 Producto punto: proyecciones.
- 2.4 Producto cruz.

### CAPÍTULO 3. GEOMETRÍA ANALÍTICA.

**Objetivo/Competencia:** El estudiante conoce la representación y propiedades geométricas del plano y el espacio.

- 3.1. Sistema de referencia.
- 3.2. Coordenadas rectangulares, polares, esféricas y cilíndricas.
- 3.3. La recta y el plano en el espacio

3.4. Curvas y superficies en el espacio.

**CAPÍTULO 4. SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES Y MATRICES.**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante formulará, como modelo matemático de problemas, sistemas de ecuaciones lineales y los resolverá aplicando el método de Gauss y aplicará los conceptos fundamentales de las matrices.

- 4.1. Definición y soluciones. (interpretación Geométrica)
- 4.2. Eliminación de Gauss.
- 4.3. Sistemas homogéneos.
- 4.4. Matrices y operaciones.
- 4.5. Álgebra de matrices.
- 4.6. Propiedades del álgebra de matrices.
- 4.7. Inversa de una matriz.
- 4.8. Matrices elementales y cálculo de inversas.
- 4.9. Teoremas importantes.

**CAPÍTULO 5. DETERMINANTES.**

**Objetivo/Competencia:** EL estudiante conoce las propiedades, resuelve determinantes de cualquier orden y descompone fracciones propias e impropias.

- 5.1. Definición y desarrollo por menores.
- 5.2. Operaciones elementales y reducción a la forma escalonada.
- 5.3. Propiedades de los determinantes.
- 5.4. Desarrollo por cofactores y la inversa de una matriz.
- 5.5. Regla de Cramer.
- 5.6. Descomposición de fracciones parciales.

**CAPÍTULO 6. ESPACIO VECTORIAL  $R^n$ .**

**Objetivo/Competencia:** EL estudiante conoce el espacio vectorial y desarrolla sus características fundamentales.

- 6.1 Espacios vectoriales reales.
- 6.2 Subespacios
- 6.3 Dependencia e independencia lineales y generadores.
- 6.4 Bases, dimensión y coordenadas.
- 6.5 Cambios de base.
- 6.6 Espacios con producto interno.
- 6.7 El espacio vectorial  $R^n$ .

**CAPÍTULO 7. TRANSFORMACIONES LINEALES.**

**Objetivo/Competencia:** EL estudiante conoce el concepto de transformación lineal y sus propiedades en la resolución de problemas.

- 7.1 Definición y ejemplos.
- 7.2 Propiedades de las transformaciones lineales.
  - 7.2.1 Recorrido.
  - 7.2.2 Núcleo.
- 7.3 Representación matricial de las transformaciones lineales.
- 7.4 Geometría de las transformaciones lineales de  $R^2$  en  $R^2$
- 7.5 Álgebra de transformaciones lineales
  - 7.5.1 Producto por escalar
  - 7.5.2 Suma de transformaciones lineales
  - 7.5.3 Composición de transformaciones lineales
- 7.6 Transformación inversa y su representación matricial

ESTRATEGIA DIDÁCTICA	
X	Exposición oral
X	Búsqueda de información documental por parte del alumno.
X	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
X	Tareas y trabajos extra clase.
X	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.

X	Exposiciones por parte del alumno.
X	Participación del alumno en clase.
X	Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.
	Seminarios.
X	Taller para la solución de Problemas.
	Prácticas de Laboratorio.
	Prácticas de campo.
	Otras:

**ELEMENTOS DE EVALUACIÓN**

	Participación en clase.
X	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
X	Trabajos y tareas extra clase.
X	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
	Participaciones.
X	Exámenes parciales.
X	Exámenes departamentales.
	Otros

## PERFIL DE LOS DOCENTES QUIENES PUEDEN IMPARTIR LA ASIGNATURA

Licenciatura en Ingeniería, Matemáticas, Física o carreras cuyo contenido en el área sea similar.

CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Álgebra Trigonometría Geometría analítica Cálculo	Haber impartido clase frente a grupo.  Formación Pedagógica.	Domino de la Asignatura  Manejo de grupos  Comunicación (transmisión de conocimiento)  Capacidad de análisis y síntesis.  Manejo de materiales didácticos.  Creatividad.  Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple.  Capacidad para motivar al auto- estudio, el razonamiento y la investigación.	Ética.  Honestidad.  Compromiso con la docencia.  Crítica Fundamentada.  Respeto y tolerancia.  Responsabilidad científica.  Liderazgo.  Superación personal, docente y profesional.  Espíritu cooperativo.  Puntualidad.  Compromiso social.  Espíritu cooperativo.  Puntualidad.

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA\*

1. S. I. Grossman. (2012) Álgebra Lineal. México. McGraw-Hill.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

2. H. Anton. (2008). Álgebra Lineal. México. Limusa-Wiley.
3. L. Zegarra. (2001). Álgebra Lineal. Chile. McGraw-Hill.
4. H. Gerber. (1992). Álgebra Lineal. México. Iberoamericana.
5. B. Rafael et al (2001). Álgebra lineal. Colombia. Editorial AlfaOmega.
6. A. Goodman. L Hirsch. (1996). Álgebra y Trigonometría con Geometría Analítica. México. Prentice-Hall
7. Swokowski. Cole. (2002). Álgebra y Trigonometría con Geometría Analítica. México. Math Learning.

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**ÁREA: CIENCIAS BÁSICAS**

Programa de la asignatura de:

**MATEMÁTICAS I**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MODULO:	<b>PRIMERO</b>		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	<b>CIENCIAS BÁSICAS</b>	ACADEMIA:	<b>PROPEDEÚTICA</b>		
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	<b>32</b>	HORAS TOTALES:	<b>160</b>	HORAS A LA SEMANA:	<b>5</b>
HORAS EN AULA:	<b>5</b>		HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS		<b>0</b>
HORAS EN TEORÍA:	<b>2</b>	HORAS DE TALLER:	<b>3</b>	HORAS DE LABORATORIO	<b>0</b>
NÚMERO DE CRÉDITOS:	<b>10</b>		CLAVE DE LA ASIGNATURA	<b>204147</b>	
OBLIGATORIA:	<b>SI</b>	OPTATIVA:	<b>NO</b>	MODALIDAD*:	<b>presencial</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:			No. ACTA H.C.T.		

**Asignaturas obligatorias antecedentes:** Sin prerrequisitos

**Asignaturas obligatorias consecuentes:** MATEMÁTICAS II (204159), DINÁMICA (204163), MECÁNICA DE FLUIDOS (204164)

OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:																							
El estudiante identifica y maneja las técnicas del Cálculo Diferencial e Integral y desarrolla habilidades de razonamiento para plantear y resolver problemas aplicables en la ingeniería.																							
ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:																							
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8		
X			X																				
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel		
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A
X			X																				

\* I –Introductorio, M –Medio, A –Avanzado

**TEMAS DEL PROGRAMA DE “MATEMÁTICAS I”**

CAPITULO	TITULO	HORAS	%	% ACUM.
1	TRIGONOMETRÍA	10	6.4	6.4
2	RELACIONES Y FUNCIONES	20	12.5	18.9
3	LÍMITES	10	6.4	25.3
4	CONTINUIDAD DE FUNCIONES	10	6.4	31.7
5	DERIVADA Y DIFERENCIAL	30	18.6	50.3
6	TEOREMAS FUNDAMENTALES SOBRE LAS FUNCIONES DERIVABLES	20	12.5	62.8
7	INTEGRAL INDEFINIDA	30	18.6	81.4
8	INTEGRAL DEFINIDA	30	18.6	100
	TOTAL	160	100	

**CONTENIDO DEL PROGRAMA “MATEMÁTICAS I”**

**CAPÍTULO 1. TRIGONOMETRÍA.**

*Competencia.* El Estudiante, desarrolla habilidades para identificar qué ley de la trigonometría debe aplicar en la solución de cualquier triángulo.

- 1.1. Definición de Ángulo.
- 1.2. Unidades para medir ángulos.
- 1.3. Nomenclatura de los ángulos.
- 1.4. Triángulos y su clasificación.
- 1.5. Propiedades de los triángulos.
- 1.6. Triángulos Semejantes.

- 1.7. Resolución de Triángulos Rectángulos.
- 1.8. Resolución de Triángulos Oblicuángulos.
- 1.9. Identidades Trigonómicas.
- 1.10 Ejercicios Propuestos de Trigonometría.

## **CAPÍTULO 2. RELACIONES Y FUNCIONES**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante identifica los diferentes tipos de funciones, sus características principales y logra realizar operaciones entre funciones.

- 2.1 Desigualdades e intervalos
- 2.2 Concepto de funciones reales
- 2.3 Tipos de funciones y sus gráficas
  - 2.3.1 Función constante
  - 2.3.2 Función lineal
  - 2.3.3 Función cuadrática

- 2.3.4 Función raíz cuadrada
- 2.3.5 Funciones trigonométricas y sus inversas
- 2.3.6 Función exponencial
- 2.3.7 Función logarítmica
- 2.3.8 Función por intervalos y mayor entero (discreta)
- 2.3.9 Función valor absoluto
- 2.4 Operaciones con funciones y función compuesta
- 2.5 Función inversa
- 2.6 Traslación y modificación de una función
- 2.7 Función par e impar

### **CAPÍTULO 3. LÍMITES**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante identifica el límite de una sucesión y se apoya en este concepto para lograr calcular el límite de funciones empleando diferentes técnicas algebraicas.

- 3.1 Sucesiones
- 3.2 Límite de una sucesión
- 3.3 Límite de una función
- 3.4 Técnicas para calcular límites
  - 3.4.1 Límites algebraicos
  - 3.4.2 Límites algebraicos indeterminados
  - 3.4.3 Límites en infinito
  - 3.4.4 Límites trigonométricos

### **CAPÍTULO 4. CONTINUIDAD DE FUNCIONES**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante analiza la continuidad en funciones y emplea límites para identificar discontinuidades en una función.

- 4.1 Definición de continuidad
- 4.2 Tipos de discontinuidad
- 4.3 Continuidad de funciones elementales
- 4.4 Continuidad de una función en un intervalo

### **CAPÍTULO 5. DERIVADA Y DIFERENCIAL**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante analiza la derivada y el diferencial a través de su interpretación geométrica, logra manejar las técnicas de derivación y las aplica en problemas de ingeniería.

- 5.1 Concepto y definición de la derivada
- 5.2 Interpretación geométrica y física de la derivada
- 5.3 Reglas de derivación de funciones elementales
  - 5.3.1 Derivada de una suma, resta, producto y cociente de funciones
  - 5.3.2 Regla de la cadena
  - 5.3.3 Derivada de funciones trascendentes
    - 5.3.3.1 Funciones trigonométricas
    - 5.3.3.2 Funciones trigonométricas inversas
    - 5.3.3.3 Funciones exponenciales
    - 5.3.3.4 Funciones logarítmicas
- 5.4 Derivadas de orden superior
- 5.5 Derivada de una función implícita
- 5.6 Derivada de ecuaciones paramétricas
- 5.7 Diferencial y su interpretación geométrica
- 5.8 Aplicaciones de la derivada

### **CAPÍTULO 6. TEOREMAS FUNDAMENTALES SOBRE FUNCIONES DERIVABLES**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante logra calcular límites empleando derivadas; emplea las derivadas para identificar el comportamiento creciente, decreciente, puntos críticos y puntos de inflexión en una función. El estudiante aplica estos conceptos en problemas de optimización.

- 6.1 Teorema del valor medio para derivadas
- 6.2 Regla de L'Hopital
- 6.3 Funciones crecientes y decrecientes
- 6.4 Concavidad de una curva
- 6.5 Curvatura y radio de curvatura
- 6.6 Máximos y mínimos de una función

## CAPÍTULO 7. INTEGRAL INDEFINIDA

**Objetivo/Competencia:** El estudiante reconoce la integración como un proceso inverso a la derivación y adquiere habilidades para el manejo de tablas de integración. El estudiante identifica y resuelve integrales empleando diferentes técnicas de integración.

- 7.1 Integral indefinida y sus propiedades fundamentales
- 7.2 Integración inmediata
- 7.3 Integración por cambio de variable
- 7.4 Integración de funciones trigonométricas
- 7.5 Integración de funciones exponenciales y logarítmicas
- 7.6 Integración por Partes
- 7.7 Integración por Sustitución Trigonométrica
- 7.8 Integración por descomposición en Fracciones Parciales

## CAPÍTULO 8. INTEGRACIÓN DEFINIDA

**Objetivo/Competencia:** El estudiante identifica los límites de integración en una integral definida y los emplea en el cálculo de áreas bajo la curva de una función. El estudiante aplica el concepto de integral definida en problemas de ingeniería.

- 8.1 Integral definida y sus propiedades fundamentales
- 8.2 Relación entre la integral definida y la indefinida
- 8.3 Integración con límite superior variable
- 8.4 Teorema del valor medio para integrales
- 8.5 Aplicaciones de la integral definida
  - 8.5.1 Cálculo de áreas
  - 8.5.2 Longitud de arco
  - 8.5.3 Problemas de aplicación en ingeniería

### ESTRATEGIA DIDÁCTICA

X	Exposición oral
X	Búsqueda de información documental por parte del alumno.
X	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
X	Tareas y trabajos extra clase.
X	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
X	Exposiciones por parte del alumno.
X	Participación del alumno en clase.
X	Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.
	Seminarios.
X	Taller para la solución de Problemas.
	Prácticas de Laboratorio.
	Prácticas de campo.
	Otras:

### ELEMENTOS DE EVALUACIÓN

	Participación en clase.
X	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
X	Trabajos y tareas extra clase.
	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
	Participaciones.
X	Exámenes parciales.
X	Exámenes departamentales.
	Otros

PERFIL DEL DOCENTE			
Licenciatura en alguna ingeniería, en Matemáticas o en Física, o en carreras afines en cuyo programa de estudio se haya llevado Cálculo Diferencial e Integral.			
CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Álgebra Trigonometría Geometría Analítica Cálculo	Haber trabajado en el área Haber impartido clase Formación pedagógica	Dominio de la asignatura Manejo de grupos Comunicación para la transmisión de conocimiento Capacidad de análisis y síntesis Manejo de materiales didácticos Creatividad Capacidad para realizar analogía y comparaciones en forma simple Capacidad para motivar al autoestudio, el razonamiento y la investigación	Ética Honestidad Compromiso con la docencia Crítica fundamentada Respeto y tolerancia Responsabilidad científica Liderazgo Superación personal, docente y profesional Espíritu cooperativo Puntualidad Compromiso social

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA\*

1. Frank Ayres Jr., Robert E. Moyer. **Trigonometría**. Mc Graw Hill. México. 1994.
2. Margarita L. Lial, John Hornsey. **Trigonometría**. Pearson. México. 2006.
3. Zill, D.G. & Wright, W.S. (2018). *Cálculo de una variable: Trascendentes tempranas*. 4ta. ed. McGraw---Hill.
4. Stewart, J. (2010). *Cálculo: Conceptos y Contextos. Una Variable*. 4ta. ed. Cengage Learning.
5. Aguilar, A. et al. (2015) *Matemáticas simplificadas*. 4ta. ed. Pearson Education.
6. Leithold, L. (1999). *El Cálculo*. 7ma. ed. Oxford University Press.

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. Ayres, F. (1989). *Cálculo Diferencial e Integral*. Schaum---McGraw---Hill.
2. Demidovich (1967). *Problemas y ejercicios de Análisis matemático*. 2da. ed. Moscú: MIR.
3. Larson, R. & Edwards, B.H. (2018). *Calculus*. 11th ed. Cengage Learning

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**ÁREA: CIENCIAS BÁSICAS Y MATEMÁTICAS**

Programa de la asignatura de:

**QUÍMICA BÁSICA**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MÓDULO:	<b>PRIMERO</b>		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	<b>CIENCIAS BÁSICAS Y MATEMÁTICAS</b>	ACADEMIA:	<b>TERMOFLUIDOS</b>		
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	<b>32</b>	HORAS TOTALES:	<b>128</b>	HORAS A LA SEMANA:	<b>4</b>
HORAS EN AULA:	<b>3</b>	HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS		<b>0</b>	
HORAS EN TEORÍA:	<b>2</b>	HORAS DE TALLER:	<b>1</b>	HORAS DE LABORATORIO <b>1</b>	
NÚMERO DE CRÉDITOS:	<b>12</b>		CLAVE DE LA ASIGNATURA	<b>204148</b>	
OBLIGATORIA:	<b>SI</b>	OPTATIVA:	<b>NO</b>	MODALIDAD*:	<b>Presencial</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	10/09/2021		No. ACTA H.C.T.		No. 2/2021-2022

**Asignaturas obligatorias antecedentes:** Ninguna

**Asignaturas obligatorias consecuentes:** TERMODINÁMICA II (204161)

<b>OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:</b>																										
Los estudiantes tienen conocimientos básicos de las principales propiedades químicas de los gases, líquidos, sólidos y metales, y resuelven diferentes tipos de problemas.																										
<b>ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:</b>																										
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8					
<b>X</b>						<b>X</b>									<b>X</b>											
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel					
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A			
<b>x</b>						<b>x</b>									<b>x</b>									<b>x</b>		

\* I –Introductorio, M –Medio, A –Avanzado

**TEMAS DEL PROGRAMA DE QUÍMICA BÁSICA**

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	TABLA PERIÓDICA, ESTRUCTURA ATÓMICA Y CANTIDAD DE SUSTANCIA	16	12.5	12.5
2	TIPOS DE ENLACE QUÍMICO	16	12.5	25
3	ESTEQUIOMETRÍA	12	9.4	34.4
4	SISTEMAS MATERIALES	4	3.1	37.5
5	ESTADO DE AGREGACIÓN DE LA MATERIA	12	9.5	47
6	SOLUCIONES Y SUS PROPIEDADES	18	14	61
7	QUÍMICA DE LOS METALES	36	28.1	89.1
8	TIPOS DE DISPERSIÓN	5	3.9	93
9	CINÉTICA QUÍMICA Y TERMOQUÍMICA	5	3.9	96.9
10	NANOTECNOLOGÍA	4	3.1	100
	TOTALES	128	100	

## CONTENIDO DEL PROGRAMA QUÍMICA BÁSICA

### CAPÍTULO 1. CANTIDAD DE SUBSTANCIA.

Objetivo: El estudiante identifica los conceptos químicos elementales de una sustancia.

- 1.1. Tabla periódica de los elementos
- 1.2. Estructura Atómica.
- 1.3. Número Atómico y número de Masa.
- 1.4. Isótopos.
- 1.5. Comparación entre los diámetros atómico y nuclear.
- 1.6. Masa y carga del Protón, del Neutrón y del Electrón.
- 1.7. Masa atómica.
- 1.8. Unidad de masa atómica (uma).
- 1.9. Masa atómica relativa.
- 1.10. Masa molecular relativa.
- 1.11. Masa atómica absoluta.
- 1.12. Equivalencia entre la uma y el gramo.
- 1.13. Comparación entre las masas atómica y nuclear.
- 1.14. Cantidad Mínima de Sustancia.
- 1.15. Moléculas y otras unidades mínimas. 1.16. Isomería.
- 1.17. Alotropía.
- 1.18. Significado conceptual de las fórmulas
- 1.19. Escritura de fórmulas
- 1.20. Número de oxidación

### CAPÍTULO 2. TIPOS DE ENLACE QUÍMICO

Objetivo: EL estudiante conoce los principales tipos de enlace químico y su presencia en diferentes materiales.

- 2.1. Modelo atómico orbital del enlace
- 2.2. Regla del octeto
- 2.3. Escala de electronegatividades de Pauling
- 2.4. Unión covalente simple, doble, triple y Coordinada (enlace de compuestos de coordinación)
- 2.5. Unión covalente polar y no polar
- 2.6. Red covalente
- 2.7. Notación de Lewis
- 2.8. Fuerzas de cohesión intermolecular
  - 2.8.1. Por dipolos permanentes
  - 2.8.2. Por puentes de hidrógeno
  - 2.8.3. Por dipolos temporarios
  - 2.8.4. Redes moleculares
  - 2.8.5. Unión y red iónica
  - 2.8.6. Unión y red metálica
- 2.9. Repulsión interna de los cuerpos
- 2.10. Significado de la temperatura
- 2.11. Agitación térmica
- 2.12. Concepto del cero absoluto
- 2.13. Existencia de las sustancias como cuerpo sólido, líquido o gaseoso según predomine la cohesión o la repulsión internas.

### CAPÍTULO 3. ESTEQUIOMETRÍA.

Objetivo: EL estudiante realiza el balance de ecuaciones químicas y efectúa cálculos químicos.

- 3.1. La ecuación química.
- 3.2. Patrones de reactividad química.
- 3.3. Masas molares.
- 3.4. Número de Avogadro: el mol.
- 3.5. Formulas químicas, análisis químico experimental.
- 3.6. Calculo químico a partir de ecuaciones químicas balanceadas.
- 3.7. Reactivo limitante.
- 3.8. La pureza de los reactivos y rendimiento de las reacciones.
- 3.9. Nomenclatura tradicional y sistemática de Stock de óxidos, ácidos, hidróxidos y sales sencillas.
- 3.10. Mínimo número de fórmulas de química para ilustrar la adversidad de Cadenas, Funciones e Isomería.

#### CAPÍTULO 4. SISTEMAS MATERIALES.

Objetivo: EL estudiante expresa los principios básicos de los sistemas materiales

- 4.1. Propiedades intensivas y extensivas.
- 4.2. Sistemas homogéneos, heterogéneos e inhomogéneos.
- 4.3. Concepto de Variable de Estado

#### CAPÍTULO 5. ESTADO DE AGREGACIÓN DE LA MATERIA.

Objetivo: EL estudiante identifica las características elementales de la materia en gases, líquidos y sólidos.

- 5.1. Estados físicos o de agregación
- 5.2. Nombres de los Cambios
- 5.3. Gases
  - 5.3.1. Descripción cinético-molecular del estado gaseoso.
  - 5.3.2. Correlación con las propiedades: presión, temperatura, volumen, densidad, miscibilidad y compresibilidad de los gases.
- 5.4. Líquidos.
  - 5.4.1. Descripción de su estructura interna.
  - 5.4.2. Presión de vapor.
  - 5.4.3. Punto de ebullición.
  - 5.4.4. Calor latente de Vaporización.
  - 5.4.5. Viscosidad.
  - 5.4.6. Tensión superficial.
- 5.5. Sólidos.
  - 5.5.1. Descripción de su estructura interna (Amorfos y Cristalinos).
  - 5.5.2. Cohesión interna.
  - 5.5.3. Puntos de fusión comparativos de los sólidos moleculares, covalentes, iónicos y metálicos.
  - 5.5.4. Calor latente de fusión.
  - 5.5.5. Presión de vapor del sólido.
  - 5.5.6. Punto de sublimación.
  - 5.5.7. Calor latente de sublimación.
  - 5.5.8. Cambios de Estado.
  - 5.5.9. Diagrama de fases de una sustancia.
  - 5.5.10. Punto Triple.
  - 5.5.11. Interpretación de los gráficos presión-temperatura del agua y del dióxido de carbono.

#### CAPÍTULO 6. SOLUCIONES Y SUS PROPIEDADES.

Objetivo: El estudiante describe las características y principales propiedades de soluciones.

- 6.1. Composición de las soluciones: unidades de concentración.
  - 6.1.1. Masa porcentual (% m/m, %m/v, %v/v)
  - 6.1.2. Molaridad
  - 6.1.3. Normalidad
  - 6.1.4. Fracción molar
- 6.2. Propiedades del soluto en solución
  - 6.2.1. Soluciones no saturadas, saturadas y sobresaturadas
  - 6.2.2. Curvas de solubilidad de sólidos en líquidos
  - 6.2.3. Soluciones de gases en líquidos
  - 6.2.4. Ley de Henry
  - 6.2.5. Ley de Distribución
- 6.3. Concepto básico sobre ácidos, bases y sales.
- 6.4. Ecuaciones iónicas.
- 6.5. Reacciones de óxido reducción: conceptos básicos.
- 6.6. Estequiometría de soluciones y análisis químico.
- 6.7. Equilibrio químico y Constante de equilibrio

## CAPÍTULO 7. QUÍMICA DE LOS METALES

Objetivo: EL estudiante identifica las principales propiedades de metales, su distribución en la naturaleza, obtención y aplicación.

- 7.1. Generalidades.
- 7.2. Definición.
- 7.3. Estructura y enlace.
- 7.4. Propiedades.
- 7.5. Los iones de los metales en Disolución acuosa.
  - 7.5.1. Disolución de sales iónicas.
  - 7.5.2. Hidratación de los Cationes.
  - 7.5.3. Interpretación de la interacción catión-disolvente.
  - 7.5.4. Celda electroquímica y generación de electricidad.
  - 7.5.5. Principales tipos de pilas.
  - 7.5.6. Proceso de electrólisis y celda electrolítica.
- 7.6. Estructura electrónica y comportamiento químico de los metales alcalinos, alcalinotérreos, metales de transición.
- 7.7. Propiedades y reactividad del estado elemental de estos metales
- 7.8. Principales compuestos de metales de grupo I, II y de metales de transición y su aplicación industrial
- 7.9. Estado natural
- 7.10. Métodos generales de obtención de metales
  - 7.10.1. Métodos de separación de mecánica
  - 7.10.2. Métodos de separación química
  - 7.10.3. Obtención de hierro fundido y de acero
  - 7.10.4. Obtención de aluminio
- 7.11. Lantánidos, actínidos y radioactividad

## CAPÍTULO 8. TIPOS DE DISPERSIÓN

Objetivo: EL estudiante conoce diferentes tipos de dispersión y sus características.

- 8.1. Dispersión. Tipos de dispersión (soluciones reales, coloidales, suspensiones)
- 8.2. Definición de coloide
- 8.3. Características de los sistemas coloidales
- 8.4. Afinidad del medio de dispersión
- 8.5. Relación área/volumen
- 8.6. Clasificación de sistemas coloidales
- 8.7. Preparación de sistemas coloidales
  - 8.7.1. Métodos de agregación (condensación)
  - 8.7.2. Métodos de disgregación (dispersión)
- 8.8. Métodos de purificación
- 8.9. Fenómenos de superficie

## CAPÍTULO 9. CINÉTICA QUÍMICA

Objetivo: EL estudiante tiene el concepto de cinética y termoquímica, valorando los mecanismos de reacción.

- 9.1. Cinética química
  - 9.1.1. Mecanismos de reacción
  - 9.1.2. Mediciones de velocidad de reacción.
  - 9.1.3. Leyes de velocidad.
  - 9.1.4. Reacciones de primer orden.
  - 9.1.5. Reacciones de segundo orden.
- 9.2. Termoquímica
  - 9.2.1. Calor de reacción.
  - 9.2.2. Calor de formación.
  - 9.2.3. Calor de solución.

## CAPÍTULO 10. NANOTECNOLOGÍA

Objetivo: EL estudiante comprende las nuevas temáticas inherentes a la química de los materiales nuevos aplicados en nanotecnología.

- 10.1. Introducción a la nanotecnología
- 10.2. Principales tipos de nanomateriales y sus métodos de obtención
- 10.3. Aplicaciones en la ingeniería

### ELEMENTOS DE EVALUACIÓN

X	Exposición oral
X	Búsqueda de información documental por parte del alumno.
X	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
X	Tareas y trabajos extra clase.
X	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
X	Exposiciones por parte del alumno.
X	Participación del alumno en clase.
X	Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.
	Seminarios.
X	Taller para la solución de Problemas.
X	Prácticas de Laboratorio.
	Prácticas de campo.
	Otras:

### ESTRATEGIA DIDÁCTICA

X	Participación en clase.
X	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
X	Trabajos y tareas extra clase.
X	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
X	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
	Participaciones.
X	Exámenes parciales.
X	Exámenes departamentales.
	Otros

### PERFIL DE LOS DOCENTES QUIENES PUEDEN IMPARTIR LA ASIGNATURA

Licenciatura en Ingeniería Mecánica, Química o carreras cuyo contenido en el área sea similar.

CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Química	Haber trabajado en el área. Haber impartido clase. Formación pedagógica.	Dominio de la Asignatura Manejo de grupos Comunicación (transmisión de conocimiento) . Capacidad de análisis y síntesis. Manejo de materiales didácticos. Creatividad. Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple. Capacidad para motivar al auto estudio, el razonamiento y la investigación.	Ética. Honestidad. Compromiso con la docencia. Crítica Fundamentada. Respeto y tolerancia. Responsabilidad científica. Liderazgo. Superación personal, docente y profesional. Espíritu cooperativo. Puntualidad. Compromiso social. Espíritu cooperativo. Puntualidad. Compromiso social.

### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA\***

1. CHANG Raymond. (2013). Química. México, McGraw-Hill.

### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

1. BORROW. (2019). Físicoquímica. España. REVERTE.
2. MANRIQUE, José A. (2005). Termodinámica. México. Harla.
3. MORTIMER Charles. (1983). Química, México, Iberoamérica.
4. BROWN Theodore et.al. (2014). Química. La Ciencia Central, México, Pearson.
5. MORRISON Robert T. y Boyd, Robert N. (1999). Química Orgánica, 5a edición, México, Addison Wesley.
6. RAKOFF Henry y Rose Norman C. (2000). Química Orgánica Fundamental, México, Limusa-Noriega.

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**ÁREA: CIENCIAS BÁSICAS**

Programa de la asignatura de:  
**TERMODINÁMICA I**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MÓDULO:	<b>PRIMERO</b>		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	<b>Ciencias Básicas</b>	ACADEMIA:	<b>Termofluidos</b>		
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	32	HORAS TOTALES:	96	HORAS A LA SEMANA:	4
HORAS EN AULA:		3		HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS	
HORAS EN TEORÍA:		1		HORAS DE LABORATORIO	
HORAS DE TALLER:		2		1	
NÚMERO DE CRÉDITOS:		12		CLAVE DE LA ASIGNATURA	<b>204149</b>
OBLIGATORIA:	SI	OPTATIVA:	NO	MODALIDAD*:	<b>Presencial</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	10/09/2021		No. ACTA H.C.T.		<b>No. 2/2021-2022</b>

\*Presencial, semipresencial.

**Asignaturas obligatorias antecedentes:** Ninguna

**Asignaturas obligatorias consecuentes:** 204164

<b>OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:</b>																							
El estudiante adquiere conocimientos básicos de las principales propiedades termodinámicas para resolver problemas y desarrolla metodologías para la interpretación y análisis de datos obtenidos de manera experimental.																							
<b>ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:</b>																							
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8		
x						x						x											
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel		
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A
x						x						x											

\* I –Introdutorio, M –Medio, A –Avanzado

**TEMAS DEL PROGRAMA DE “TERMODINÁMICA I”**

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	DIMENSIONES Y UNIDADES	12	13	13
2	CONCEPTOS FUNDAMENTALES	15	16	29
3	TERMODINÁMICA Y ENERGÍA	12	13	42
4	PROPIEDADES DE UNA SUSTANCIA PURA	24	25	67
5	PROPIEDADES DE LOS GASES	21	20	87
6	TERMOQUÍMICA	12	13	100
	TOTALES	96	100	100

**CONTENIDO DEL PROGRAMA “TERMODINÁMICA I”**

**CAPÍTULO 1. DIMENSIONES Y UNIDADES**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante comprende y aplica el análisis dimensional.

- 1.1 Importancia de las dimensiones
- 1.2 Dimensiones fundamentales
- 1.3 Sistema dimensional absoluto y gravitacional
- 1.4 Expresión dimensional de una variable
- 1.5 Consistencia dimensional
- 1.6 Sistema métrico decimal e inglés
- 1.7 Sistema internacional de unidades
- 1.8 Ejercicios de conversión de unidades

## **CAPÍTULO 2. CONCEPTOS FUNDAMENTALES**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante comprende y explica los conceptos termodinámicos fundamentales.

- 2.1 Sistemas termodinámicos
- 2.2 Propiedades de un sistema
- 2.3 Densidad y densidad relativa
- 2.4 El estado de un sistema termodinámico
- 2.5 Procesos y ciclos termodinámicos
- 2.6 Temperatura
  - 2.6.1 Descripción macroscópica y microscópica
  - 2.6.2 Temperatura y equilibrio termodinámico
  - 2.6.3 Medición de temperatura y escalas
  - 2.6.4 Ley cero de la termodinámica
- 2.7 Presión
  - 2.7.1 Variación de la presión con la profundidad
  - 2.7.2 Principio de Pascal y Principio de Arquímedes
  - 2.7.3 Manometría
  - 2.7.4 Barómetro y presión atmosférica
- 2.8 Problemas

## **CAPÍTULO 3. TERMODINÁMICA Y ENERGÍA**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante comprende y define los conceptos de energía, así como la terminología relacionada con la Primera Ley de la Termodinámica.

- 3.1 Formas de energía
- 3.2 Transferencia de energía por trabajo
- 3.3 Formas mecánicas del trabajo
- 3.4 Trabajo de frontera móvil
- 3.5 Primera Ley de la Termodinámica
- 3.6 Eficiencia en la conversión de energía
- 3.7 Energía y ambiente

## **CAPÍTULO 4. PROPIEDADES DE UNA SUSTANCIA PURA**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante conoce las propiedades de la sustancia pura, su comportamiento P-V-T, así como el manejo de las tablas de propiedades para determinar varias propiedades termodinámicas.

- 4.1 Definición de sustancia pura y sus fases
- 4.2 Proceso de cambio de fase de una sustancia pura
  - 4.2.1 Líquido comprimido y líquido saturado
  - 4.2.2 Vapor saturado y vapor sobrecalentado
  - 4.2.3 Temperatura y presión de saturación
- 4.3 Diagrama PVT para una sustancia pura
  - 4.3.1 Diagrama P-V
  - 4.3.2 Diagrama T-V
- 4.4 Tablas termodinámicas (agua, refrigerantes)
  - 4.4.1 Entalpía una propiedad de combinación
  - 4.4.2 Estados de líquido y vapor saturados
  - 4.4.3 Mezcla saturado líquido- vapor
  - 4.4.4 Vapor sobrecalentado
  - 4.4.5 Líquido comprimido
  - 4.4.6 Estado de referencia y valores de referencia
- 4.5 Solución de problemas

## **CAPÍTULO 5. PROPIEDADES DE LOS GASES**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante conoce y explica las leyes de los gases ideales, los gases reales y los conceptos aplicados a mezclas de gases.

- 5.1 Leyes de los gases ideales
  - 5.1.1 Ley de Boyle
  - 5.1.2 Ley de Charles y Gay Lussac
  - 5.1.3 Principio de Avogadro
  - 5.1.4 Ecuación de estado de gas ideal

- 5.1.5 Trabajo efectuado sobre un gas
- 5.2 Ecuaciones para gases reales
  - 5.2.1 Principio de los estados correspondientes
  - 5.2.2 Factor de compresibilidad (carta generalizada de compresibilidad)
  - 5.2.3 Ecuación de estado virial
  - 5.2.4 Ecuación de estado de Van der Waals
  - 5.2.5 Ecuación de estado de Beattie-Bridgeman
  - 5.2.6 Ecuación de estado de Benedict-Webb-Rubin
- 5.3 Mezcla de gases
  - 5.3.1 Composición de una mezcla de gases
    - 5.3.1.1 Fracción molar
    - 5.3.1.2 Fracción masa
  - 5.3.2 Comportamiento PVT de mezcla de gases
    - 5.3.2.1 Ley de Dalton
    - 5.3.2.2 Ley de Amagat
  - 5.3.3 Mezcla de gases ideales
  - 5.3.4 Mezcla de gases reales
    - 5.3.4.1 Regla de Kay

## CAPÍTULO 6 TERMOQUÍMICA

**Objetivo/Competencia:** El estudiante aprende la definición de diversos parámetros utilizados en el análisis de combustión, tales como: la relación aire-combustible, el porcentaje teórico de aire y la temperatura del punto de rocío.

- 6.1 Combustibles y combustión
  - 6.1.1 Principio de la combustión con aire seco
  - 6.1.2 Relación aire –combustible
- 6.2 Proceso de combustión teórica y real
  - 6.2.1 Temperatura de punto de rocío de productos de combustión
  - 6.2.2 Combustión de un combustible gaseoso con aire húmedo
  - 6.2.3 Análisis inverso de la combustión
- 6.3 Entalpía de formación estándar
  - 6.3.1 Método directo
  - 6.3.2 Ley de Hess (Método indirecto)
  - 6.3.3 Entalpía de combustión
    - 6.3.3.1 Poder calorífico superior e inferior

### ESTRATEGIA DIDÁCTICA

Exposición oral
Búsqueda de información documental por parte del alumno.
Tareas y trabajos extra clase.
Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
Exposiciones por parte del alumno.
Participación del alumno en clase.
Taller para la solución de problemas.
Prácticas de Laboratorio.

### ELEMENTOS DE EVALUACIÓN

Participación en clase.
Ejercicios y trabajos realizados en el taller.
Trabajos y tareas extra clase.
Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
Exámenes parciales.
Exámenes departamentales.

### PERFIL DEL DOCENTE

Licenciatura en Ingeniería Mecánica y Química o en carreras cuyo contenido en el área de termodinámica sea similar al programa. Tener formación pedagógica y experiencia docente mínima de dos años en el área de termodinámica. Deseable haber realizado estudios de posgrado relacionados con el área de termodinámica.

CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
<ul style="list-style-type: none"><li>• Termodinámica</li><li>• Física</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Experiencia profesional en el área de termodinámica</li><li>• Formación pedagógica</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Dominio de la asignatura</li><li>• Dominio de la comunicación oral y escrita</li><li>• Capacidad para motivar el razonamiento y la investigación</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ética</li><li>• Compromiso laboral</li><li>• Puntualidad</li><li>• Responsabilidad</li></ul>

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

1. Cengel Y., Boles M. (2019). México. Mc Graw Hill.
2. Manríquez, J. Ángel. (2001). *Termodinámica*. México. Oxford Alfaomega.
3. Rajput, R. (2010). *Ingeniería Termodinámica*. México. CENGAGE Learning.
4. Rolle, K. C. (2006). *Ingeniería Termodinámica*. México. Pearson Prentice Hall.
5. Moran M. J., & Shapiro, N. (2015). *Fundamentos de Termodinámica Técnica*. España. Reverté.

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**ÁREA: CIENCIAS DE INGENIERÍA**

Programa de la asignatura de:  
**DIBUJO MECÁNICO**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA			AÑO o MÓDULO:	<b>PRIMERO</b>
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	<b>CIENCIAS DE INGENIERÍA</b>		ACADEMIA:	<b>DISEÑO</b>	
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	<b>32</b>	HORAS TOTALES:	<b>128</b>	HORAS A LA SEMANA:	<b>4</b>
HORAS EN AULA:		<b>12</b>		HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS	
				<b>NO</b>	
HORAS EN TEORÍA:	<b>1</b>	HORAS DE TALLER:	<b>3</b>	HORAS DE LABORATORIO	
				<b>0</b>	
NÚMERO DE CRÉDITOS:		<b>10</b>		CLAVE DE LA ASIGNATURA	<b>204150</b>
OBLIGATORIA:	<b>SI</b>	OPTATIVA:	<b>NO</b>	MODALIDAD*:	<b>Presencial</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	10/09/2021		No. ACTA H.C.T.		No. 2/2021-2022

\*Presencial, semipresencial.

**Asignaturas obligatorias antecedentes:**

**Asignaturas obligatorias consecuentes: Modelado Sólido (204164)**

<b>OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:</b>																										
El estudiante desarrolla habilidades en los fundamentos del dibujo mecánico, reafirmando los conocimientos teóricos y prácticos para comunicar e interpretar técnicas gráficas, que se aplican en el campo de la ingeniería.																										
<b>ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:</b>																										
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8					
X			X			X			X																	
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel					
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A
X			X			X			X																	

\* I –Introdutorio, M -Medio, A –Avanzado

**TEMAS DEL PROGRAMA DE DIBUJO MECÁNICO**

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	EL DIBUJO COMO LENGUAJE BÁSICO DE LA INGENIERÍA	16	12.5	12.5
2	LAS ESCALAS, SU USO Y MÉTODOS DE ACOTACIÓN	24	18.8	31.3
3	TEORÍA DEL DIBUJO DE PROYECCIONES	32	25.0	56.3
4	VISTAS AUXILIARES	10	7.8	64.1
5	CORTES Y SECCIONES	12	9.4	73.4
6	DIBUJO ASISTIDO POR COMPUTADORA	34	26.6	100
	TOTALES	128	100	

**CONTENIDO DEL PROGRAMA DIBUJO MECÁNICO**

**CAPÍTULO 1. EL DIBUJO COMO LENGUAJE BÁSICO DE LA INGENIERÍA**

1. **Objetivo/Competencia:** El alumno desarrolla la habilidad del dibujo mecánico, y adquiere una amplia visión de la aplicación en la ingeniería, conociendo los diversos métodos e instrumentos del dibujo y sus aplicaciones.
  - 1.1. El dibujo como lenguaje gráfico de la ingeniería.
  - 1.2. Instrumentos, clasificación y uso.
  - 1.3. Trazo de letras.
  - 1.4. Alfabeto de líneas.
  - 1.5. Croquis o bosquejo.
  - 1.6. Tamaños normalizados de los dibujos.
  - 1.7. Prácticas.

## **CAPÍTULO 2. LAS ESCALAS, SU USO Y MÉTODOS DE ACOTACIÓN.**

2. **Objetivo/Competencia:** El alumno adquiere conocimiento, en la utilidad de los instrumentos de medición, escalas del dibujo y su aplicación, así como los principios de acotación de dibujo.
  - 2.1. Instrumentos de medición.
  - 2.2. Las escalas y su uso.
    - 2.2.1. Escalas de aumento.
    - 2.2.2. Escalas de Reducción.
    - 2.2.3. El uso de los escalímetros.
  - 2.3. Cotas y notas.
    - 2.3.1. Método básico de acotado.
    - 2.3.2. Líneas de referencia.
    - 2.3.3. Líneas indicadoras.
    - 2.3.4. Marcas de acabados.
    - 2.3.5. Teoría de acotado.
    - 2.3.6. Cotas de dimensión.
    - 2.3.7. Cotas de situación.
    - 2.3.8. Selección de cotas.
  - 2.4. Tolerancias.
  - 2.5. Prácticas

## **CAPÍTULO 3. TEORÍA DEL DIBUJO DE PROYECCIONES.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno desarrolla la habilidad en los fundamentos de la proyección de las vistas de observación del objeto, desarrollando las vistas ortogonales, y fortaleciendo la proyección de vistas isométricas y dimétricas

- 3.1. Teoría del dibujo de proyecciones.
  - 3.1.1. Descripción de la forma de los objetos.
  - 3.1.2. Proyección ortográfica u ortogonal.
  - 3.1.3. Los tres planos de proyección.
  - 3.1.4. Proyección desde el tercer y primer cuadrante (localización de un punto).
- 3.2. Perspectiva axonométrica.
  - 3.2.1. Generalidades.
  - 3.2.2. Proyección isométrica y dimétrica.
  - 3.2.3. Trazo de elipses en isométrico.
- 3.3. Prácticas.

## **CAPÍTULO 4. VISTAS AUXILIARES.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno desarrolla la habilidad de utilizar las vistas auxiliares en los dibujos de detalle.

- 4.1. Vistas auxiliares.
  - 4.1.1. Definición.
- 4.2. Vistas auxiliares simples.
- 4.3. Elevaciones auxiliares.
- 4.5. Prácticas.

## **CAPÍTULO 5. CORTES Y SECCIONES.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno desarrolla la habilidad de utilizar los cortes de secciones para hacer más explícitos los dibujos de detalle.

- 5.1. Secciones.
  - 5.1.1. Definición.
  - 5.1.2. Principio para hacer secciones.
- 5.2. Los distintos tipos de cortes y secciones.
- 5.3. Ashurado o rallado.
- 5.4. Código para materiales en sección.
- 5.5. Símbolos convencionales para corte.
- 5.6. Prácticas

## **CAPÍTULO 6. DIBUJO ASISTIDO POR COMPUTADORA (CAD)**

**Objetivo/Competencias:** El alumno desarrolla la habilidad de utilizar programas computacionales, de diseño asistido por computadora, y desarrolla técnicas prácticas, para el uso de esta herramienta de dibujo.

- 6.1. Introducción
  - 6.1.1. Definición de conceptos del diseño asistido por computadora (CAD)
  - 6.1.2. Ambiente y herramientas del diseño asistido por computadora.
- 6.2. Aplicación de la teoría de proyección vistas en el CAD.
- 6.3. Técnicas Combinadas en 2D y 3D
- 6.4. Elaboración de Planos en Formatos ISO y ANSI.
- 6.5 Prácticas

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA**

X	Exposición oral
X	Búsqueda de información documental por parte del alumno.
X	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
X	Tareas y trabajos extra clase.
X	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
X	Exposiciones por parte del alumno.
X	Participación del alumno en clase.
X	Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.
	Seminarios.
X	Taller para la solución de Problemas.
X	Prácticas de Laboratorio.
X	Prácticas de campo.
	Otras:

**ELEMENTOS DE EVALUACIÓN**

X	Participación en clase.
X	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
X	Trabajos y tareas extra clase.
X	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
X	Participaciones.
X	Exámenes parciales.
X	Exámenes departamentales.
	Otros

**PERFIL DEL DOCENTE**

CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Dibujo Técnico  Diseño Mecánico	Haber trabajado en el área.  Haber impartido clase.  Formación pedagógica.  Dominio de un programa básico de CAD.	Dominio de la asignatura.  Manejo de grupos Comunicación (Transmisión de conocimiento).  Capacidad de análisis y síntesis.  Manejo de materiales didácticos.  Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple.  Capacidad para motivar al Auto Estudio, el Razonamiento y la investigación	Ética.  Honestidad.  Compromiso con la docencia.  Crítica Fundamentada.  Respeto y Tolerancia.  Responsabilidad Científica.  Liderazgo.  Superación personal, Docente y profesional.  Espíritu cooperativo.  Puntualidad.  Compromiso Social

#### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA\***

1. Jansen & Mason, **Fundamentos de Dibujo**. (2018) Mc. Graw Hill.
2. Luzzader W. **Fundamentos del Dibujo de Ingeniería**, (2018) C.E.C.S.A.
3. Henry Cecil Spencer. **Dibujo Técnico Básico**. (2010). C.E.C.S.A.
4. A. Chevalier. **Dibujo Industrial**. (1980). Montaner y Simón Barcelona

#### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

1. Sergio Gómez González. **SolidWorks**. (2018) Alfaomega
2. Eduardo Torrecilla Insagurbe. **CATIA**. (2018) Alfaomega
3. D. Raker y H. Rice. **AutoCad**. (2019) Prentice Hall.
4. Daniel T. Banach. **Autodesk Inventor**. (2018) Alfaomega

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA

ÁREA: CIENCIAS BÁSICAS

Programa de la asignatura de:

**ESTÁTICA**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MODULO:	<b>PRIMERO</b>
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	<b>CIENCIAS BÁSICAS</b>	ACADEMIA:	DISEÑO
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>			
SEMANAS:	<b>32</b>	HORAS TOTALES:	<b>160</b>
HORAS EN AULA:		<b>5</b>	HORAS DE PRACTICAS EXTERNAS
HORAS EN TEORÍA:		<b>2</b>	HORAS DE LABORATORIO:
NÚMERO DE CRÉDITOS:		<b>16</b>	CLAVE DE LA ASIGNATURA
OBLIGATORIA:	<b>SI</b>	OPTATIVA:	<b>NO</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:		10/09/2021	No. ACTA H.C.T.
			No. 2/2021-2022

\*Presencial, semipresencial.

Asignaturas obligatorias antecedentes: Ninguna

Asignaturas obligatorias consecuentes: Dinámica (204163)

OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:																							
Que el alumno adquiera los conocimientos necesarios para solucionar problemas de cuerpos rígidos en reposo sujetos a cargas, obteniendo la capacidad de plantear y analizar problemas de estática en forma sencilla y lógica.																							
ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:																							
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8		
X			X			X																	
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel		
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A
X			X			X																	

\* I –Introdutorio, M –Medio, A –Avanzado

TEMAS DEL PROGRAMA DE “ESTÁTICA”

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	CONCEPTOS FUNDAMENTALES	5	3	3
2	SISTEMAS DE FUERZAS EN DOS Y TRES DIMENSIONES	30	18	21
3	MOMENTO DE UNA FUERZA Y MOMENTO DE UN PAR DE FUERZAS	30	18	39
4	EQUILIBRIO DE UN CUERPO RÍGIDO	20	13	52
5	ESTRUCTURAS	20	13	65
6	FRICCIÓN	15	9	74
7	CENTROS DE GRAVEDAD Y CENTROIDES	20	13	87
8	MOMENTOS DE INERCIA	20	13	100
	TOTALES	160	100	

CONTENIDO DEL PROGRAMA DE ESTÁTICA

**CAPÍTULO 1. CONCEPTOS FUNDAMENTALES.**

**Objetivo/Competencia:** el alumno conoce los conceptos y principios fundamentales de la Mecánica Newtoniana.

1.1. Definición de mecánica.

1.2. Conceptos y principios fundamentales en los que se basa la mecánica Newtoniana.

## **CAPÍTULO 2. SISTEMAS DE FUERZA EN DOS Y TRES DIMENSIONES.**

**Objetivo/Competencia:** el estudiante tiene el conocimiento suficiente para solucionar problemas de fuerzas concurrentes tanto en plano como en el espacio.

- 2.1. Vectores, definición, clasificación y leyes que obedecen.
- 2.2. Resultante de dos y de varias fuerzas concurrentes.
- 2.3. Componentes rectangulares de una fuerza en el plano.
- 2.4. Equilibrio de una partícula en el plano.
- 2.5. Diagramas de cuerpo libre en el plano.
- 2.6. Análisis y solución de problemas en el plano.
- 2.7. Componentes rectangulares de una fuerza en el espacio.
- 2.8. Fuerza en el espacio definido por su magnitud y dos puntos sobre su línea de acción.
- 2.9. Suma de fuerzas concurrentes en el espacio.
- 2.10. Equilibrio de una partícula en el espacio.
- 2.11. Análisis y solución de problemas en el espacio.

## **CAPÍTULO 3. MOMENTO DE UNA FUERZA Y MOMENTO DE UN PAR DE FUERZAS.**

**Competencia:** el alumno entiende el concepto de productos del álgebra vectorial (vectorial y escalar), aplicándolos en el cálculo de momentos con respecto a un punto, a un eje o de un par de fuerzas, empleándolos en la solución de problemas.

- 3.1. Producto vectorial, escalar y triple producto mixto.
- 3.2. Momento de una fuerza respecto a un punto.
- 3.3. Teorema de Varignon.
- 3.4. Componentes rectangulares del momento de una fuerza.
- 3.5. Momento de una fuerza respecto a un eje dado.
- 3.6. Definición de un par de fuerzas.
- 3.7. Momento de un par. 3.8. Pares equivalentes y suma de pares.
- 3.9. Descomposición de una fuerza dada en una fuerza y un par.
- 3.10. Sistema equivalente de fuerzas.
- 3.11. Análisis y solución de problemas.

## **CAPÍTULO 4. EQUILIBRIO DE UN CUERPO RÍGIDO.**

**Competencia:** el alumno es capaz de establecer las ecuaciones de equilibrio en base a las fuerzas y momentos aplicados a un cuerpo rígido, para su aplicación a mecanismos sencillos, conociendo sus apoyos y conexiones.

- 4.1. Condiciones necesarias suficientes para el equilibrio en dos y tres dimensiones.
- 4.2. Diagrama de cuerpo libre.
- 4.3. Reacciones en apoyos y conexiones.
- 4.4. Equilibrio en un plano.
- 4.5. Equilibrio en el espacio.
- 4.6. Análisis y solución de problemas.

## **CAPÍTULO 5. ESTRUCTURAS.**

**Competencia:** el alumno, basado en el cálculo de las fuerzas externas a que está sujeta una armadura en equilibrio (capítulo 4), es capaz de calcular las fuerzas internas de los componentes en armaduras, marcos y máquinas.

- 5.1. Introducción.
- 5.2. Análisis de armaduras.
- 5.3. Análisis de marcos.
- 5.4. Análisis de máquinas.
- 5.5. Solución de problemas.

## **CAPÍTULO 6. FRICCIÓN.**

**Competencia:** el alumno conoce las leyes y los conceptos fundamentales para analizar cuerpos rígidos en equilibrio bajo la acción de fuerzas de fricción en seco.

- 6.1. Introducción
- 6.2. Leyes de la fricción en seco, coeficientes de fricción.
- 6.3. Ángulos de fricción.
- 6.4. Problemas en los que interviene la fricción en seco.
- 6.5. Cuñas.
- 6.6. Análisis y solución de problemas.

## **CAPÍTULO 7. CENTROS DE GRAVEDAD Y CENTROIDES.**

**Competencia:** el alumno conoce el procedimiento para calcular el centro de gravedad, centro de masa, así como centroides de cuerpos, tanto por integración como por figuras compuestas.

- 7.1. Centro de gravedad y centro de masa para un sistema de partículas.
- 7.2. Centroide de un cuerpo de masa continua.
- 7.3. Determinación de los centroides por integración.
- 7.4. Determinación de centroides de figuras compuestas.
- 7.5. Análisis y solución de problemas.

## CAPÍTULO 8. MOMENTO DE INERCIA.

**Competencia:** el alumno conoce el procedimiento para calcular el momento de inercia y el momento polar de inercia de un área y el radio de giro de un arco y lo aplica en la solución de problemas que los involucren.

- 8.1. Definición de momento de inercia de un área.
- 8.2. Determinación del momento de inercia de un área por integración.
- 8.3. Momento polar de inercia.
- 8.4. Radio de giro de un arco.
- 8.5. Teorema de los ejes paralelos.
- 8.6. Momento de inercia de las áreas compuestas (de 1º, 2º y 3º orden).
- 8.7. Análisis y solución de problemas.

### ESTRATEGIA DIDÁCTICA

X	Exposición oral
X	Búsqueda de información documental por parte del alumno.
X	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
X	Tareas y trabajos extra clase.
X	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
X	Exposiciones por parte del alumno.
X	Participación del alumno en clase.
X	Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.
	Seminarios.
X	Taller para la solución de Problemas.
X	Prácticas de Laboratorio.
	Prácticas de campo.
	Otras:

### ELEMENTOS DE EVALUACIÓN

X	Participación en clase.
X	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
X	Trabajos y tareas extra clase.
X	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
X	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
X	Participaciones.
X	Exámenes parciales.
X	Exámenes departamentales.
	Otros

PERFIL DEL DOCENTE			
<i>Formación de ingeniero mecánico. Deseable haber realizado estudios de posgrado en ingeniería o ciencias de la ingeniería o bien contar con amplia experiencia profesional en el área mencionada.</i>			
CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Algebra	Haber impartido clase.	Dominio de la asignatura	Ética.
Trigonometría	Formación pedagógica	Manejo de grupos	Honestidad.
Geometría		Comunicación (transmisión de conocimiento).	Compromiso con la docencia.
Analítica		Capacidad de análisis y síntesis.	Crítica Fundamentada.
Mecánica Vectorial		Capacidad de materiales didácticos.	Respeto y Tolerancia.
Cálculo		Creatividad.	Responsabilidad Científica.
		Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple.	Liderazgo.
		Capacidad para motivar al Auto Estudio, el razonamiento y la investigación.	Superación personal, docente y profesional.
			Espíritu cooperativo.
			Puntualidad.
			Compromiso social.

#### Referencias bibliográficas básicas y complementarias

1. Ferdinand P. Beer y E. Russell Johnston Jr. Vector Mechanics for Engineers: Statics . Mc. Graw Hill, 2019
2. R.C. Hibbeler. Engineering Mechanics: Statics. Prentice Hall, 2015
3. Ferdinand I. Singer. Mecánica para ingenieros "estática". HARLA
4. T.C. Huang. MECÁNICA PARA INGENIEROS "ESTÁTICA". Representaciones y Servicios de Ingeniería, S.A.

Libros en biblioteca de la FIM

<https://fim.umich.mx/biblioteca/areas.php>

Libros Biblioteca Virtual

<http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx/>

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**ÁREA: CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES**

Programa de la asignatura de:  
**EXPRESIÓN ORAL Y ESCRITA**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MÓDULO:	<b>PRIMERO</b>		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	<b>Ciencias Sociales y Humanidades</b>	ACADEMIA:	<b>Administración y Ciencias Sociales</b>		
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	<b>32</b>	HORAS TOTALES:	<b>96</b>	HORAS A LA SEMANA:	<b>3</b>
HORAS EN AULA:	<b>3</b>		HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS		<b>0</b>
HORAS EN TEORÍA:	<b>3</b>	HORAS DE TALLER:	<b>0</b>	HORAS DE LABORATORIO	<b>0</b>
NÚMERO DE CRÉDITOS:	<b>12</b>		CLAVE DE LA ASIGNATURA	<b>204152</b>	
OBLIGATORIA:	<b>SI</b>	OPTATIVA:	<b>NO</b>	MODALIDAD*:	<b>Presencial</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	10/09/2021	No. ACTA H.C.T.		No. 2/2021-2022	

*\*Presencial, semipresencial.*

**Asignaturas obligatorias antecedentes:** ninguna

**Asignaturas obligatorias consecuentes:** ninguna

<b>OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:</b>																										
El estudiante desarrolla su capacidad de análisis, desarrollo lingüístico y pensamiento crítico para las exigencias de su vida y de sus trabajos universitarios. Aprende maneras creativas y conocerá la metodología que lo hará capaz de redactar escritos formales como el de un informe, un artículo, ensayo, y una tesis, entre otros. Todo a través de la lectura y de descubrir su capacidad de comunicación tanto oral como escrita.																										
<b>ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:</b>																										
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8					
X												X			X											
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel					
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A
												X			X											

*\* I –Introdutorio, M –Medio, A –Avanzado*

**TEMAS DEL PROGRAMA DE "NOMBRE DE MATERIA"**

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	Introducción a la expresión oral y escrita	20	21	21
2	Básicos de la expresión oral y escrita	16	17	38
3	Redacción y habilidades verbales	30	31	69
4	Herramientas perfeccionadoras de la expresión oral y escrita	30	31	100
	TOTALES		100	

**CONTENIDO DEL PROGRAMA "EXPRESIÓN ORAL Y ESCRITA"**

**CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN A LA EXPRESIÓN ORAL Y ESCRITA.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno conocerá y valorará las características básicas de la expresión oral y escrita en la práctica cotidiana del estudiante. Preparando al estudiante para aplicar estas herramientas en la actividad diaria.

- 1.1. La comunicación
  - 1.1.1. Proceso de comunicación.
  - 1.1.2. Elementos de la comunicación oral
  - 1.1.3. La expresión oral.

- 1.2. La estructura escrita.
  - 1.2.1. Características de la composición escrita.
  - 1.2.2. Proceso de la composición escrita.
  - 1.2.3. Elementos gramaticales
    - 1.2.3.1. Acentuación.
    - 1.2.3.2. Signos de puntuación. Letras difíciles.

## **CAPÍTULO 2. BÁSICOS DE LA EXPRESIÓN ORAL Y ESCRITA.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno identifica los elementos básicos en la producción de textos, valorando cada elemento del proceso de coherencia y lógica. Siendo capaz de realizar lecturas y redacciones en el proceso de enseñanza- aprendizaje.

- 1.1. Desarrollo de la expresión escrita.
  - 1.1.1. Oración.
    - 1.1.1.1. Partes de la oración.
    - 1.1.1.2. Tipos de oraciones.
  - 1.1.2. Párrafo.
    - 1.1.2.1. Función del párrafo.
    - 1.1.2.2. Mecanismos de coherencia.
  - 1.1.3. Texto.
    - 1.1.3.1. Estructura de los textos.
    - 1.1.3.2. Clasificación de los textos.
  - 1.1.4. Redacción.
    - 1.1.4.1. Características de la redacción.
- 1.2. La lectura.
  - 1.2.1. Características de la lectura.
  - 1.2.2. Interpretación de la lectura.
  - 1.2.3. Estrategias de lectura.

## **CAPÍTULO 3. REDACCIÓN Y HABILIDADES VERBALES.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno conocerá los diferentes tipos de textos que se generan en los distintos ámbitos de la vida de este. Asimilando la necesidad de conocer la redacción y exposición de los diferentes textos para el desarrollo profesional del individuo.

- 2.1. Clasificación de textos.
  - 2.1.1. Textos funcionales.
    - 2.1.1.1. Textos funcionales escolares.
    - 2.1.1.2. Textos funcionales personales.
    - 2.1.1.3. Textos funcionales laborales y sociales.
- 2.2. Formas de expresión oral.
  - 2.2.1. El discurso
  - 2.2.2. La disertación.
  - 2.2.3. Debate.

## **CAPÍTULO 3. 4. HERRAMIENTAS PERFECCIONADORAS DE LA EXPRESIÓN ORAL Y ESCRITA.**

**Objetivo/Competencia** El alumno identifica, ordena e interpretará los datos de los textos, considerando la situación investigativa.

- 3.1. Trabajos de investigación.
  - 3.1.1. Bibliografía.
  - 3.1.2. Referencias.
  - 3.1.3. Citas textuales.
- 3.2. Habilidades para la comunicación oral.
  - 3.2.1. Tipos de comunicación.
  - 3.2.2. Organización y elaboración de mensajes.
- 3.3. La presentación.

### ESTRATEGIA DIDÁCTICA

X	Exposición oral
X	Búsqueda de información documental por parte del alumno.
	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
X	Tareas y trabajos extra clase.
X	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
	Exposiciones por parte del alumno.
X	Participación del alumno en clase.
	Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.
	Seminarios.
	Taller para la solución de Problemas.
	Prácticas de Laboratorio.
	Prácticas de campo.
	Otras:

### ELEMENTOS DE EVALUACIÓN

X	Participación en clase.
	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
X	Trabajos y tareas extra clase.
	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
X	Participaciones.
X	Exámenes parciales.
X	Exámenes departamentales.
	Otros

### PERFIL DEL DOCENTE

*Licenciatura en Lengua o en carreras cuyo contenido en el área de la expresión oral y escrita sea similar. Contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.*

CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Ciencias sociales y humanidades. Conocimientos Pedagógicos. Formación en educación. Formación en letras. Formación Didáctica. Formación Metodología. Formación Pedagogía.	Experiencia docente. Investigación. Creación de trabajos de investigación (Publicaciones)	Pedagógicas. Resolución de problemas. Investigación.	Manejo de nuevas tecnologías. Pensamiento crítico. Ética.

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

1. Hernández, G., 1987. Técnicas de expresión oral y escrita. Colombia. Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior
2. Gómez. M., 2006. Introducción a la metodología de la investigación científica. Ed. Brujas Gómez. G., Lectura y expresión oral y escrita. Ed. Esfinge.
3. González. M. De la lengua a la expresión oral y escrita 1. Ed. Éxodo. Maqueo, A., 2005. Redacción, México, Limusa.
4. Moreno. F., Producción, expresión e interacción oral. Arco libros. Ortiz. T., 1993. Gramática estructural. Trillas. Ostroski-solis. F., lenguaje oral y escrito. Trillas. Ramoneda. L., Manual de redacción. RIALP.
5. Sampieri. R., 2007. Fundamentos de la investigación científica. McGraw-Hill.
6. Kock. J., 1990. Gramática española enseñanza e investigación. Salamanca España. Villegas. M.A., la preparación de la expresión escrita del DELE.A2. Octaedro.
7. VV. AA., 2010. Gramática didáctica del español. Ediciones SM.
8. Zarzar, C., 2015. Lectura expresión oral y escrita. México. Grupo ediciones universidad de salamanca. Editorial patria.

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE**

**INGENIERÍA MECÁNICA ÁREA: CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES**

Programa de la asignatura de:

**APRECIACIÓN DE LAS ARTES**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MÓDULO:	<b>PRIMERO</b>		
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
ÁREA DEL CONOCIMIENTO:	CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES	ACADEMIA:	ADMINISTRACIÓN Y CIENCIAS SOCIALES		
SEMANAS:	32	HORAS TOTALES:	64	HORAS A LA SEMANA:	2
HORAS EN AULA:	32		HORAS VIRTUALES		32
HORAS EN TEORÍA:	2	HORAS DE TALLER:	0	HORAS DE LABORATORIO	0
NÚMERO DE CRÉDITOS:	8		CLAVE DE LA ASIGNATURA	204153	
OBLIGATORIA:	SI	OPTATIVA:	NO	MODALIDAD*:	presencial
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	10/09/2021		No. ACTA H.C.T.		No. 2/2021-2022

\*Presencial, semipresencial.

**Asignaturas obligatorias antecedentes:** ninguna

**Asignaturas obligatorias consecuentes:** ninguna

<b>OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:</b>																										
<p><b>Objetivo general del curso.</b> - Al finalizar el curso el estudiante es capaz de aplicar razonamientos informados por el conocimiento del contexto, que incluye las valoraciones de aspectos sociales, de salud, de seguridad, legales, culturales, económicos necesarios para la práctica profesional de la Ingeniería.</p> <p><b>Objetivo específico.</b> -</p> <p>1. El alumno desarrolla habilidades creativas, fortalece el aspecto humano, social y cultural, a través de herramientas didácticas como la lectura y actividades extra clase.</p> <p>2. El alumno fortalece su responsabilidad ética y profesional mediante el conocimiento de temas de la cultura, el arte y la ciencia, que le permiten la transversalización de principios éticos que orientan sus pensamientos y juicios valorativos respecto a la violencia y discriminación de género.</p>																										
<b>ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:</b>																										
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8					
												X									X					
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel					
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A
												X												X		

\* I –Introductorio, M –Medio, A –Avanzado

**TEMAS DEL PROGRAMA DE “APRECIACIÓN DE LAS ARTES”**

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	PREHISTORIA	4	6.25	6.25
2	ARTE MESOPOTÁMICO	2	3.12	9.37
3	ARTE EGIPCIO Y ARTE ORIENTAL	4	6.25	15.62
4	ARTE GRIEGO	4	6.25	21.87
5	ARTE ROMANO Y PALEOCRISTIANO	4	6.25	28.12
6	ARTE BIZANTINO	4	6.25	34.37
7	ARTE ROMÁNICO	4	6.25	40.62
8	ARTE GÓTICO	4	6.25	46.87
9	ARTE MESOAMERICANO	4	6.25	53.12
10	ARTE DEL RENACIMIENTO	6	9.37	62.49
11	ARTE DEL BARROCO	6	9.37	71.86
12	ARTE DEL SIGLO XIX	8	12.5	84.36
13	ARTE DEL SIGLO XX- XXI	10	15.62	100
	TOTALES	64	100	

**CONTENIDO DEL PROGRAMA “APRECIACIÓN DE LAS ARTES”**

**I. ARTE DE LA ANTIGÜEDAD**

**CAPÍTULO 1. PREHISTORIA**

**Objetivo y Competencia del capítulo:** El alumno identifica y conoce el contexto socio cultural y la importancia de la elaboración de instrumentos mecánicos y utilitarios para el desarrollo de las artes.

1.1 Edad de piedra

**CAPÍTULO 2. ARTE MESOPOTÁMICO**

**Objetivo y Competencia del capítulo:** El alumno identifica y conoce el contexto socio cultural, el desarrollo de la ciencia y tecnología mesopotámica, así como su importancia para el desarrollo de las artes y del ser humano.

2.1 Legado y su vinculación con las artes

2.2 La relación de la astronomía y la arquitectura

2.3 La influencia de la mitología en la pintura y escultura

**CAPÍTULO 3. ARTE EGIPCIO Y ARTE ORIENTAL (ARTE ISLÁMICO, HINDUISMO)**

**Objetivo y Competencia del capítulo:** El alumno identifica y conoce el contexto socio cultural en el que se desarrolló la arquitectura y la aplicación de la tecnología para su desarrollo. El conocimiento del arte islámico y del hinduismo, le permite la transversalización de principios éticos que orientan sus pensamientos y juicios valorativos respecto a la violencia y discriminación de género.

3.1. La relación de la tecnología con la arquitectura y escultura

3.2. El simbolismo en el arte visual.

**CAPÍTULO 4. ARTE GRIEGO**

**Objetivo y Competencia del capítulo:** El alumno identifica y conoce el contexto socio cultural de la antigua Grecia, sus legados en la ciencia-tecnología y su relación en las artes.

4.1 La tecnología aplicada en la arquitectura

4.2 La ciencia y tecnología aplicada en la escultura

**CAPÍTULO 5. ARTE ROMANO y PALEOCRISTIANO**

**Objetivo y Competencia del capítulo:** El alumno identifica y conoce el contexto socio cultural de la antigua Roma, sus aportes en el arte, la ingeniería y los inicios del cristianismo primitivo.

- 5.1 Arquitectura y Urbanismo
- 5.2. La escultura, pintura y su evolución

## II. ARTE MEDIEVAL

### CAPÍTULO 6. BIZANTINO

**Objetivo y Competencia del capítulo:** El alumno identifica y conoce el contexto socio cultural del arte bizantino, sus mosaicos, iconografía y aportes en la tecnología constructiva.

- 6.1 Tecnología constructiva en: la iglesia de Santa Sofía, la cisterna y las murallas
- 6.2 Mosaicos e iconografía

### CAPÍTULO 7. EL ARTE ROMÁNICO

**Objetivo y Competencia del capítulo:** El alumno identifica y conoce el contexto socio cultural del arte románico y su vinculación con la tecnología.

- 7.1 Los monasterios y castillos
- 7.2 La Pintura y escultura

### CAPÍTULO 8. EL ARTE GÓTICO

**Objetivo y Competencia del capítulo:** El alumno identifica y conoce el contexto socio cultural del arte gótico, aportes en la ingeniería e identifica sus diferencias con el arte del románico.

- 8.1 La tecnología en la edificación
- 8.2 Los vitrales
- 8.3 La escultura

## III. ARTE PREHISPÁNICO

### CAPÍTULO 9. EL ARTE MESOAMERICANO

**Objetivo y Competencia del capítulo:** El alumno identifica y conoce el contexto socio cultural y la importancia del arte mesoamericano, sus aportes científicos y tecnológicos.

- 9.1 Los Olmecas
- 9.2 Los Teotihuacanos
- 9.3 El Occidente de México (Michoacán)
- 9.4 La cultura Maya
- 9.5 La cultura Azteca

## IV. ARTE DE LA EDAD MODERNA Y CONTEMPORÁNEO

### CAPÍTULO 10. EL ARTE DEL RENACIMIENTO

**Objetivo y Competencia del capítulo:** El alumno identifica el contexto socio cultural y debate la importancia e influencia de los grandes genios del Renacimiento en la construcción del arte a partir de sus diseños mecánicos.

- 10.1 Filippo Brunelleschi, la perspectiva y el plano
- 10.2 Leonardo Da Vinci, Miguel Ángel, Rafael y Donatello
- 10.3 Arte Mexicano del siglo XVI

### CAPÍTULO 11. EL ARTE BARROCO

**Objetivo y Competencia del capítulo:** El alumno identifica y conoce el contexto socio cultural del arte Barroco y su influencia en el arte mexicano.

- 11.1 La Reforma protestante y la Contrarreforma
- 11.2 Retablos
- 11.3 Escultura
- 11.4 Música

### CAPÍTULO 12. ARTE NEOCLÁSICO Y DEL SIGLO XIX

**Objetivo y Competencia del capítulo:** El alumno identifica y conoce el contexto socio cultural de la época, el urbanismo en las ciudades, la innovación en los materiales y sistemas constructivos para el desarrollo del arte.

- 12.1 La Ilustración y enciclopedismo
- 12.2 La Revolución Industrial y sus aportaciones al arte
- 12.3 México Independiente

### CAPÍTULO 13. EL ARTE DEL SIGLO XX - XXI

**Objetivo y Competencia del capítulo:** El alumno identifica y conoce el contexto socio cultural del siglo XX-XXI y su influencia en el arte. El cine mexicano de la Época de Oro permite abordar temas de género como el “machismo”.

13.1 Primera y Segunda Guerra Mundial

13.2 El Porfiriato y la Revolución Mexicana

13.3 Las Vanguardias artísticas: Cubismo, Expresionismo, Surrealismo, Arte Pop

13.4 Últimas tendencias: performance, video Mapping

13.5 Música

#### ESTRATEGIA DIDÁCTICA

X	Exposición oral
X	Lecturas: a partir de una Antología proporcionada por el profesor. El alumno realiza un reporte del texto y se comenta en el aula.
X	Actividades grupales: relacionadas con los aportes científicos y tecnológicos en las distintas culturas de la humanidad.
X	Tareas y trabajos extra clase.
X	Utilización de recursos audiovisuales
X	Elaboración y exposiciones de objetos mecánicos empleados en distintos periodos del arte.
X	Participación del alumno en clase.
X	Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.
X	Asistencia a Eventos Culturales y Museos
X	Exposición oral
X	Lecturas: a partir de una Antología proporcionada por el profesor. El alumno realiza un reporte del texto y se comenta en el aula.
X	Modalidad en línea
X	Asistencia en línea a Eventos Culturales y Museos

#### ELEMENTOS DE EVALUACIÓN

X	Participación en clase.
X	Ejercicios y trabajos realizados en el aula
X	Trabajos y tareas extra clase.
X	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
X	Asistencia a eventos culturales, recorridos y visitas a museos (presencial y virtual)
X	Exámenes parciales.
X	Examen departamental.
X	Proyecto final

PERFIL DEL DOCENTE			
Se recomienda Licenciatura en Historia del Arte / Arquitectura. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia docente en el área de las artes.			
CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Conocimiento social, artístico, cultural y los aportes de la ingeniería mecánica en los distintos periodos del Arte.	Haber trabajado en el área de las Artes Haber impartido clase de Arte Formación pedagógica artística	Domino de la Asignatura Manejo de grupos Comunicación (transmisión de conocimiento) Capacidad de análisis y síntesis Manejo de materiales didácticos Creatividad Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple Capacidad para motivar al auto estudio, el razonamiento y la investigación	Ética Honestidad Compromiso con la docencia Crítica fundamentada Respeto y tolerancia Responsabilidad científica Liderazgo Superación personal docente y profesional Espíritu cooperativo Puntualidad Compromiso social

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

1. CANTÚ Delgado Julieta de Jesús. 2012. Historia del Arte. México. Trillas.
2. FARGA Mullor María del Rosario. 2012. Historia del Arte. México. Pearson.
3. LOZANO Fuentes José Manuel. 2014. *Ciencia, Tecnología, Sociedad y Valores*. México. Patria.
4. LOZANO José Manuel. 2012. Historia del Arte. México. Patria

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. BAUTISTA Paz, E. 2007. Breve historia ilustrada de las máquinas., Asociación Española de Ingeniería Mecánica. Madrid. ETSII.
2. HENRIQUEZ Inclán, Raul.2009. Arte Contemporáneo. México. Trillas.
3. HUGH Honour y John Fleming, 2006. Historia Mundial del Arte. España. Akal.
4. LOZANO José Manuel. 2005. Historia de la Cultura, México. Publicaciones Cultural.
5. RUHRBERG/ SCHNECKENBURGUER, et. al,2000. Arte del Siglo XX. España. TASCHEN.
6. SCARRE Chris. 2000. Las Setenta Maravillas del Mundo Antiguo. China. BLUME.

#### BIBLIOGRAFÍA DIGITAL COMPLEMENTARIA

##### Bibliotechnia 2021

1. Dupey García, Élodie (coord.). De olfato: aproximaciones a los olores en la Historia de México.
2. González y González, Luis. Alba y Ocaso del Porfiriato.
3. Seydel, Ute (ed.). Memoria y cultura acerca de la Revolución mexicana, la Guerra Cristera y el Cardenismo: aportes desde la cultura visual y las letras.

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA

ÁREA: CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

Programa de la asignatura de:  
**SOCIOLOGÍA Y PROFESIÓN**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MÓDULO:	<b>PRIMERO</b>		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	<b>Ciencias sociales y humanidades</b>	ACADEMIA:	<b>Administración y ciencias sociales</b>		
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	<b>32</b>	HORAS TOTALES:	<b>64</b>	HORAS A LA SEMANA:	<b>2</b>
HORAS EN AULA:	#		HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS		<b>0</b>
HORAS EN TEORÍA:	<b>2</b>	HORAS DE TALLER:	<b>0</b>	HORAS DE LABORATORIO	<b>0</b>
NÚMERO DE CRÉDITOS:	<b>8</b>		CLAVE DE LA ASIGNATURA	<b>204154</b>	
OBLIGATORIA:	<b>SI</b>	OPTATIVA:	<b>NO</b>	MODALIDAD*:	<b>Presencial</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	10/09/2021		No. ACTA H.C.T.		<b>No. 2/2021-2022</b>

\*Presencial, semipresencial.

Asignaturas obligatorias antecedentes: ninguna

Asignaturas obligatorias consecuentes: ninguna

<b>OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:</b>																										
Que el alumno adquiera los conocimientos necesarios para reconocer el entorno social del Derecho y su aplicación, debiendo ser capaz de evaluar las consecuencias e impactos que sobre este pueda tener lo social, y que asuma el peso de los factores sociales en su futuro ejercicio profesional.																										
<b>ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:</b>																										
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8					
												X			X			X								
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel					
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A
												X			X			X								

\* I -Introdutorio, M -Medio, A -Avanzado

**TEMAS DEL PROGRAMA DE "SOCIOLOGÍA Y PROFESIÓN"**

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	La sociología	3	5	5
2	Interacción social.	6	9.3%	14.3%
3	Las conductas sociales y el control social.	6	9.3%	23.6%
4	Cultura	6	9.3%	32.9%
5	Opinión.	6	9.3%	42.2%
6	Clases sociales.	3	5%	47.2%
7	Organizaciones complejas.	9	14.2%	61.4%
8	Evolución demográfica de la población mundial y en México.	6	9.3%	70.7%
9	Relaciones laborales en México	7	11%	81.7%
10	Cultura laboral	6	9.3%	91%
11	El estado frente a la globalización.	6	9%	100%
	TOTALES		100	

## CONTENIDO DEL PROGRAMA “SOCIOLOGÍA Y PROFESIÓN”

### CAPÍTULO 1. LA SOCIOLOGÍA.

**Objetivo/Competencia:** El Alumno conocerá y analizará los principios generales de los procesos y sucesos sociales; y cómo estos, contribuyen a las investigaciones sociales para satisfacer las necesidades que se presentan en la sociedad y su impacto sobre el entorno social y profesional.

- 1.1. Concepto.
- 1.2 Evolución y desarrollo de la sociología.
- 1.3. La investigación social.
- 1.4. Sociología y Ciencias Sociales.
- 1.5 Tipología Sociológica.
- 1.5.1. Sociología y Derecho.
- 1.6 Sociología jurídica.
  - 1.6.1. Objeto de la sociología jurídica.
  - 1.6.2. Métodos de investigación de la sociología jurídica.

### CAPÍTULO 2. INTERACCIÓN SOCIAL.

**Objetivo/Competencia:** El alumno habrá de reconocer la interacción, roles y vínculos que se forman en una sociedad como elemento necesario y parte integral de la convivencia humana.

- 2.1 Integración social.
- 2.2 Socialización y agentes.
- 2.3 Educación y socialización.
- 2.4. Participación Social, Política y Cultural.
- 2.5. Formación y Tipos de Grupos.
- 2.6. Movimientos Sociales.
- 2.7. Socialización Política.

### CAPÍTULO 3. LAS CONDUCTAS SOCIALES Y EL CONTROL SOCIAL.

**Objetivo/Competencia:** El alumno comprenderá la importancia y factores de las conductas en la sociedad, así como la importancia de crear mecanismos que dirijan el entorno social.

- 3.1. Conductas sociales.
- 3.2 Conducta desviada.
  - 3.2.1 Tipos de desviación.
- 3.3 Explicaciones científicas sobre la conducta desviada.
- 3.4 Factores de Riesgo
- 3.5 Control social.
- 3.6 Rol de las Instituciones como medios de control social.
- 3.7 Ideologías.
- 3.8 Moral y Justicia.

### CAPÍTULO 4. CULTURA.

**Objetivo/Competencia:** El alumno comprenderá y asimilará la importancia de la cultura en el individuo como parte integral del ser humano y el profesionista.

- 4.1 Sociedad.
- 4.2. Cultura e Investigación.
- 4.3. Segmentación y diversidad.
- 4.4. Conflictos Étnicos, Subculturales y Religiosos.
- 4.5. Cambios Socio-Culturales.

### CAPÍTULO 5. OPINIÓN.

**Objetivo/Competencia:** El Alumno comprenderá y analizará la importancia de la Opinión en el desarrollo Personal y de la Sociedad.

- 5.1. Opinión Personal y Opinión Pública.
- 5.2. Ideologías.
- 5.3. Estereotipo, Perjuicio y Estigma.
- 5.4. Características Principales de la ideología.
- 5.5. La Opinión Pública en México

## **CAPÍTULO 6. CLASES SOCIALES.**

**Objetivo/Competencia:** El Alumno conocerá e identificará la segmentación social consecuencia de la movilidad que derivada del aspecto económico

- 6.1. Estratificación y Movilidad.
- 6.2. Clases, Estratos y Castas.
- 6.3. Cambio Social.
  - 6.3.1. Condiciones.
  - 6.3.2. Tipos y Características del Cambio.

## **CAPÍTULO 7. ORGANIZACIONES COMPLEJAS.**

**Objetivo/Competencia:** El Alumno conocerá y analizará las Características de cada uno de los modelos de Organizaciones recientes.

- 7.1 Definición de organización.
- 7.2 Tipos de Organizaciones.
  - 7.2.1 Formales.
  - 7.2.2 Utilitarias.
  - 7.2.3 Voluntarias.
  - 7.2.4 Coercitivas
- 7.3 Características y fuentes de complejidad.
- 7.4 Modelos y desarrollos organizacionales recientes.

## **CAPÍTULO 8. EVOLUCIÓN DEMOGRÁFICA DE LA POBLACIÓN MUNDIAL Y EN MÉXICO.**

**Objetivo/Competencia:** El Alumno identificará los elementos y factores Demográficos que inciden sobre la población mundial y los cambios sociales a nivel mundial.

- 8.1. Esbozo sobre demografía.
- 8.2. Movilidad Territorial y los Cambios Sociales.
- 8.3. Evolución demográfica en México.
  - 8.3.1. Sectores Sociales.
  - 8.3.2. Sistemas Políticos y la Participación Social.
  - 8.3.3. Urbanización y Movilidad Territorial.
  - 8.3.4. El Medio Rural.
  - 8.3.5. Cambios Productivos.

## **CAPÍTULO 9. RELACIONES LABORALES EN MÉXICO.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno reconocerá la importancia de conocer los tópicos básicos de la cultura laboral como herramienta indispensable del futuro profesionalista.

- 9.1. Descripción y desarrollo Histórico.
- 9.2 Relaciones laborales.
- 9.3 Instituciones y legislación laboral.
- 9.4 Derechos y obligaciones institucionales a cargo de los trabajadores y patrones.
- 9.5 Perfil del trabajador.
- 9.6 Sectores y Categorías Laborales.
- 9.7 Industria.
- 9.8 Producción industrial.

## **CAPÍTULO 10. CULTURA LABORAL.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno se concientizará del aspecto humano dentro de la profesión como parte integral del entorno humanista de la productividad.

- 10.1. Cultura de la productividad.
- 10.2 Cultura de la calidad en el trabajo.
- 10.3. Buenas prácticas de manufactura.
- 10.4. Seguridad basada en el comportamiento.
  - 10.4.1. Conceptos fundamentales.

- 10.5. Seguridad en el centro de trabajo.
- 10.6. Cambios de paradigmas.
- 10.7 El emprendedor social.

**CAPÍTULO 11. EL ESTADO FRENTE A LA GLOBALIZACIÓN.**

**Objetivo/Competencia:** El Alumno comprenderá las Características de un estado globalizado, los retos y las ventajas de este.

- 11.1. Ámbito y Objeto.
  - 11.1.1 La globalización.
- 11.2. Derecho y estado.
- 11.3. Funciones del Derecho.
- 11.5. Expectativas frente a la globalización.

<b>ESTRATEGIA DIDÁCTICA</b>
-----------------------------

	Exposición oral
X	Búsqueda de información documental por parte del alumno.
X	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
X	Tareas y trabajos extra clase.
X	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
X	Exposiciones por parte del alumno.
X	Participación del alumno en clase.
X	Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.
	Seminarios.
	Taller para la solución de Problemas.
	Prácticas de Laboratorio.
	Prácticas de campo.
	Otras:

<b>ELEMENTOS DE EVALUACIÓN</b>
--------------------------------

X	Participación en clase.
X	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
X	Trabajos y tareas extra clase.
X	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
X	Participaciones.
X	Exámenes parciales.
X	Exámenes departamentales.
	Otros

PERFIL DEL DOCENTE			
Licenciatura en Ingeniería Mecánica, Sociología o en carreras cuyo contenido en el área de las Ciencias Sociales sea similar al programa. Tener formación pedagógica y experiencia docente mínima de dos años en el área. Deseable haber realizado estudios de posgrado relacionados con el área de la sociología.			
CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Sociología. Humanistas.	Haber trabajado en el área.  Haber impartido clase.  Formación pedagógica	Capacidad para motivar al auto estudio, el razonamiento y la investigación.	Ética.  Honestidad  Compromiso con la docencia.  Critica fundamentada.  Respeto y tolerancia.  Responsabilidad científica y liderazgo.  Superación personal, docente y profesional.  Espíritu cooperativo.

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

1. Ibáñez Jesús, "Por una sociología de la vida cotidiana", Siglo XXI de España Editores. 1994
2. Bourhis R. Y. - Leyens J. P., "Estereotipos, discriminación y relaciones entre grupos", Mc Graw-Hill. 1996
3. Aronson Elliot, "El animal social", Alianza Editorial. 1985
4. Álvaro J. L. y otros, "Psicología social aplicada", Mc Graw-Hill. 1996
5. Anda Muñoz, J.J "La promoción del desarrollo humano en un continente en crisis .México: fomes. 1999.
6. ANUIES, "Ética y responsabilidad socia": México, ANUIES, 2004. 7 .Baron R.-Byrne D, "Psicología Social", Prentice Hall. 1998
8. Barra E., "Psicología Social", Universidad de Concepción. 1995
9. Fernández Dols J. L. – Carrera Levillain P. – Oveja Fernández L. V. –
10. Berenguer Santiago J., "Tratado de Psicología Social Vol. II", Interacción Social. 2000.
11. Cardenal Hernández."El autoconocimiento y el auto estima en el desarrollo de la madurez personal". México. Paidós.1999.
12. Goleman, D. "La inteligencia emocional". México. Punto de lectura. 2002.
13. Hewstone M. – Stroebe W. – Codol J. P. – Stephenson G. M., "Introducción a la Psicología Social", Ariel. 1992
14. Morales J. F., "Psicología Social", Mc Graw Hill. 1995
15. Morales J. F., "Tratado de Psicología Social Vol. I.", Procesos Básicos. 2000
16. Myers D., "Psicología Social.", Mc Graw Hill. 1995
17. Salazar J. M., "Psicología Social.", Trillas. 1988
18. Papalia .E.D. Wendkos,O.R. y DuskinFeldman, R. "psicología del desarrollo en la infancia y la adolescencia". México. Mc Graw-Hill.2005.

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**ÁREA: CIENCIAS BÁSICAS**

Programa de la asignatura de:  
**INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MÓDULO:	<b>PRIMERO</b>		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	<b>CIENCIAS BÁSICAS</b>	ACADEMIA:	<b>PROPEDEÚTICA</b>		
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	<b>32</b>	HORAS TOTALES:	<b>96</b>	HORAS A LA SEMANA:	<b>3</b>
HORAS EN AULA:	<b>3</b>	HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS			<b>0</b>
HORAS EN TEORÍA:	<b>2</b>	HORAS DE TALLER:	<b>1</b>	HORAS DE LABORATORIO	<b>0</b>
NÚMERO DE CRÉDITOS:	<b>12</b>	CLAVE DE LA ASIGNATURA		<b>204155</b>	
OBLIGATORIA:	<b>Sí</b>	OPTATIVA:	<b>NO</b>	MODALIDAD*:	<b>Presencial</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	10/09/2021	No. ACTA H.C.T.		No. 2/2021-2022	

*\*Presencial, semipresencial.*

**Asignaturas obligatorias antecedentes:** Ninguna

**Asignaturas obligatorias consecuentes:** Ninguna

<b>OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:</b>																										
El estudiante tiene una visión clara de lo que es la carrera de ingeniería mecánica en todas sus modalidades y de la participación de ésta, en prácticamente todos los problemas de la ingeniería y la sociedad. El alumno conoce la evolución que han tenido los equipos de cómputo, domina los fundamentos de la programación estructurada usando el lenguaje Lazarus, realizando aplicaciones orientadas a métodos numéricos que deduce y utiliza para obtener soluciones aproximadas de modelos matemáticos que no se pueden resolver por métodos analíticos.																										
<b>ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:</b>																										
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8					
<b>X</b>												X			X											
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel					
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A
<b>X</b>													<b>X</b>			<b>X</b>										

*\* I –Introductorio, M -Medio, A –Avanzado*

**TEMAS DEL PROGRAMA DE “INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA”**

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	LA FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA DE LA UMSNH	4	4	4
2	LA INGENIERÍA	6	6	10
3	LA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA	4	4	15
4	LA IMPORTANCIA DEL QUEHACER DEL INGENIERO MECÁNICO	4	4	19
5	INTRODUCCIÓN AL PROCESO DE DISEÑO	6	6	25
6	INTRODUCCIÓN A LA COMPUTACIÓN	9	9	34
7	EL COMPUTADOR ELECTRÓNICO	4	4	39
8	PROGRAMACIÓN	32	33	72
9	LENGUAJE PASCAL	27	28	100
	TOTALES	96	100	

## CONTENIDO DEL PROGRAMA “INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA”

### **CAPÍTULO 1. LA FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA DE LA UMSNH.**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante conoce la organización general de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la UMSNH, los servicios que ofrece al estudiante y el sistema de evaluación que sigue. (4 horas)

- 1.1 Breve Historia de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la UMSNH
- 1.2 Servicios que ofrece al estudiante la Facultad de Ingeniería Mecánica
- 1.3 Organización de la Facultad de Ingeniería Mecánica
- 1.4 Sistemas de evaluación de cursos. Reglamento General de Exámenes de la UMSNH

### **CAPÍTULO 2. LA INGENIERÍA.**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante identifica claramente a la ingeniería en el entorno de las actividades profesionales y su impacto en el desarrollo de la sociedad. (6 horas)

- 2.1 Definición
- 2.2 Funciones de la Ingeniería
- 2.3 Características y estudios de un ingeniero
- 2.4 El Ingeniero Ideal
- 2.5 Campos de ingeniería
- 2.6 La Ingeniería Mecánica
  - 2.6.1 Definición
  - 2.6.2 Especialidades de la Ingeniería Mecánica
  - 2.6.3 La Ingeniería Mecánica en México
- 2.7 Futuro de la ingeniería
- 2.8 El Ingeniero del Futuro

### **CAPÍTULO 3. LA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA.**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante conoce las áreas que cubre la carrera de Ingeniería Mecánica, el plan de estudios; así como las bases fundamentales de la elaboración de tesis en Ingeniería Mecánica. (4 horas)

- 3.1 Áreas de la Ingeniería Mecánica que cubre la carrera
- 3.2 El plan de Estudios
  - 3.2.1 Área de Diseño
  - 3.2.2 Área de Manufactura
  - 3.2.3 Área de Termo fluidos
- 3.3 La tesis en la carrera de Ingeniería Mecánica

### **CAPÍTULO 4. LA IMPORTANCIA DEL QUEHACER DEL INGENIERO MECÁNICO.**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante conoce la importancia del quehacer del ingeniero mecánico para la sociedad. (4 horas)

- 4.1 Importancia del Mantenimiento Industrial
  - 4.1.1 Tipos de Mantenimiento
- 4.2 Importancia del Ingeniero Mecánico en la Sociedad
- 4.3 La creatividad e Innovación en la Ingeniería Mecánica

### **CAPÍTULO 5. INTRODUCCIÓN AL PROCESO DE DISEÑO.**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante conoce la importancia del quehacer del ingeniero mecánico para la sociedad. (6 horas)

- 5.1 Etapas del diseño
- 5.2 Formulación y solución de problemas
- 5.3 Trabajo en equipo. Comunicación Grupal
- 5.4 Administración de procesos de Diseño

### **CAPÍTULO 6. INTRODUCCIÓN A LA COMPUTACIÓN.**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante conoce una perspectiva de la evolución de las computadoras, así como los principios generales de su funcionamiento. (9 horas)

- 6.1 Historia de la computación
- 6.2 Sistemas binario, octal y hexadecimal
- 6.3 El Hardware y Software
- 6.4 Lenguaje de programación
- 6.5 Usos y aplicaciones de las computadoras
- 6.6 Redes de Computadoras
  - 6.6.1 Tipos de Redes
  - 6.6.2 Protocolos de transferencia

## CAPÍTULO 7. EL COMPUTADOR ELECTRÓNICO.

**Objetivo/Competencia:** El estudiante describe las partes principales de las computadoras y su funcionamiento, así como los aspectos a considerar para la selección de un equipo de cómputo. (4 horas)

7.1 Arquitectura de la computadora (partes de)

7.2 Dispositivos de entrada y de salida

7.3 Dispositivos de almacenamiento

## CAPÍTULO 8. PROGRAMACIÓN.

**Objetivo/Competencia:** El estudiante comprende el concepto de programación estructurada y desarrolla la habilidad de construir algoritmos para resolver problemas matemáticos sencillos, representándolos a través de diagramas de flujo o pseudocódigos. (32 horas)

8.1 Concepto de algoritmo

8.2 Teorema de la estructura

8.3 Diagramas de flujo

## CAPÍTULO 9. LENGUAJE PASCAL.

**Objetivo/Competencia:** El estudiante es capaz de usar el lenguaje Pascal para codificar y ejecutar en una PC algoritmos de problemas matemáticos sencillos. (27 horas)

9.1 Conceptos fundamentales de Pascal

9.2 Estructuras e instrucciones básicas de Pascal

9.3 Estructuras de control

9.4 Arreglos

9.5 Procedimientos y funciones

9.6 Manejo de gráficos

ESTRATEGIA DIDÁCTICA	
	Exposición oral
X	Búsqueda de información documental por parte del alumno.
X	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
	Tareas y trabajos extra clase.
X	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
X	Exposiciones por parte del alumno.
	Participación del alumno en clase.
X	Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.
	Seminarios.
X	Taller para la solución de Problemas.
X	Prácticas de Laboratorio.
	Prácticas de campo.
	Otras:

ELEMENTOS DE EVALUACIÓN	
	Participación en clase.
	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
	Trabajos y tareas extra clase.
	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
X	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
	Participaciones.
X	Exámenes parciales.
X	Exámenes departamentales.
	Otros

PERFIL DEL DOCENTE			
<i>Licenciatura en Ingeniería Mecánica, Informática, Física o en carreras cuyo contenido en el área PENSAMIENTO LÓGICO sea similar. Contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.</i>			
CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Conocimientos sobre Ingeniería mecánica  Procesos de diseño  Computación Lenguaje Lazarus  Diagramas de Flujo  Lógica de Programación	Haber impartido cursos relacionados a la lógica de programación.  Haber impartido la materia de Introducción a la Ingeniería	Resolución de problemas  Manejo de grupos  Motivación	Escucha  Empatía  Ser proactivo (a)

#### BIBLIOGRAFÍA

1. Miguel Ángel Corzo. **“INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA DE PROYECTOS”**
2. Orgono. **PROGRAMACIÓN EN PASCAL**. MÉXICO, FONDO EDUCATIVO INTERAMERICANO.
3. Koffman. **INTRODUCCIÓN AL LENGUAJE Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON PROGRAMACIÓN ESTRUCTURADA**. MÉXICO FONDO EDUCATIVO INTERAMERICANO
4. **TURBO PASCAL** VERSIÓN 3.0 MÉXICO, Mc Graw Hill
5. Plan de Estudios de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la UMSNH. Reglamento General de Exámenes de la UMSNH

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**ÁREA: CIENCIAS BÁSICAS**

Programa de la asignatura de:  
**MATEMÁTICAS Y VECTORES**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MÓDULO:	<b>PRIMERO</b>		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	<b>Ciencias básicas</b>	ACADEMIA:	<b>Propedéutica</b>		
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	<b>32</b>	HORAS TOTALES:	<b>320</b>	HORAS A LA SEMANA:	<b>10</b>
HORAS EN AULA:		<b>10</b>	HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS		<b>0</b>
HORAS EN TEORÍA:	<b>4</b>	HORAS DE TALLER:	<b>6</b>	HORAS DE LABORATORIO	<b>0</b>
NÚMERO DE CRÉDITOS:		<b>0</b>	CLAVE DE LA ASIGNATURA		<b>204249</b>
OBLIGATORIA:	<b>NO</b>	OPTATIVA:	<b>SI</b>	MODALIDAD*:	<b>Presencial</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	10/09/2021	No. ACTA H.C.T.		No. 2/2021-2022	

*\*Presencial, semipresencial.*

**Asignaturas obligatorias antecedentes:** ninguna

**Asignaturas obligatorias consecuentes:** ninguna

<b>OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:</b>																							
El alumno, desarrolla habilidades en el manejo del álgebra, la trigonometría y la geometría analítica para analizar y resolver sistemas de vectores en el plano en forma individual y en equipo.																							
<b>ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:</b>																							
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8		
<b>X</b>						<b>X</b>																	
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel		
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A
<b>X</b>						<b>X</b>																	

*\* I –Introdutorio, M –Medio, A –Avanzado*

**TEMAS DEL PROGRAMA DE “MATEMÁTICAS Y VECTORES”**

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	NÚMEROS REALES Y OPERACIONES ALGEBRAICAS	10	3%	3%
2	PRODUCTOS NOTABLES	16	5%	8%
3	FACTORIZACIÓN	16	5%	13%
4	EXPONENTES Y RADICALES	12	4%	17%
5	FRACCIONES ALGEBRAICAS	16	5%	22%
6	SOLUCIÓN DE ECUACIONES DE SEGUNDO GRADO	8	3%	24%
7	SOLUCIÓN DE SISTEMAS DE DOS ECUACIONES LINEALES CON DOS INCÓGNITAS	12	4%	28%
8	SOLUCIÓN DE SISTEMAS DE TRES ECUACIONES LINEALES CON TRES INCÓGNITAS	16	5%	33%
9	EJERCICIOS PROPUESTOS DE ALGEBRA	20	6%	39%
10	TRIGONOMETRÍA	50	16%	55%
11	GEOMETRÍA ANALÍTICA	30	9%	64%
12	FÍSICA	2	1%	65%
13	MEDICIÓN Y SISTEMAS DE UNIDADES	10	3%	68%
14	INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE LOS VECTORES	50	16%	84%
15	MECÁNICA	2	1%	84%
16	INTRODUCCIÓN A LA ESTÁTICA	50	16%	100%
	TOTALES		100	

## CONTENIDO DEL PROGRAMA “MATEMÁTICAS Y VECTORES”

### **CAPÍTULO 1. NÚMEROS REALES Y OPERACIONES ALGEBRAICAS.**

*Competencia.* El alumno, desarrolla habilidades en el manejo de los números reales y para realizar con soltura las operaciones algebraicas.

- 1.1. Operaciones Algebraicas.
  - 1.1.1. Adición.
  - 1.1.2. Sustracción.
  - 1.1.3. Multiplicación.
  - 1.1.4. División.
    - 1.1.4.1. División de Monomios.
    - 1.1.4.2. División de un Polinomio entre un Monomio.
    - 1.1.4.3. División de Polinomios.

### **CAPÍTULO 2. PRODUCTOS NOTABLES.**

*Competencia.* El alumno, desarrolla habilidades para realizar con fluidez operaciones con los diferentes productos notables.

- 2.1. Cuadrado de la suma de dos cantidades (Binomio al Cuadrado).
- 2.2. Cuadrado de la diferencia de dos cantidades (Binomio al Cuadrado).
- 2.3. Producto de la suma por la diferencia de dos cantidades (Binomios conjugados).
- 2.4. Producto de dos Binomios de la forma  $(x + a)(x + b)$
- 2.5. Producto de dos Binomios de la forma  $(ax + b)(cx + d) = acx^2 + (ad + bc)x + bd$
- 2.6. Cubo de un Binomio.

### **CAPÍTULO 3. FACTORIZACIÓN.**

*Competencia.* El alumno, desarrolla habilidades para trabajar con fluidez los distintos métodos de factorización o simplificación de ecuaciones algebraicas.

- 3.1. Factorización de un Monomio.
- 3.2. Factorización de Polinomios.
  - 3.2.1. Por Factor Común.
  - 3.2.2. Formando un Trinomio Cuadrado Perfecto.
  - 3.2.3. De Diferencia de Cuadrados.
  - 3.2.4. De Trinomios de la forma  $x^2 + bx + c$
  - 3.2.5. De Trinomios de la forma  $ax^2 + bx + c$
  - 3.2.6. Suma o Diferencia de Cubos.

### **CAPÍTULO 4. EXPONENTES Y RADICALES.**

*Competencia.* El alumno, desarrolla habilidades para ejecutar con fluidez operaciones con Exponentes y Radicales.

- 4.1. Números reales como Exponentes.
- 4.2. Leyes de los exponentes.
- 4.3. Exponente Cero.
- 4.4. Exponente Fraccionario.
- 4.5. Exponente Negativo.

### **CAPÍTULO 5. FRACCIONES ALGEBRAICAS.**

*Competencia.* El alumno, desarrolla habilidades para realizar con fluidez operaciones con fracciones algebraicas.

- 5.1. Adición y sustracción de fracciones.
  - 5.1.1. Mínimo Denominador Común (M. D. C.).
- 5.2. Multiplicación de Fracciones.
  - 5.2.1. Fracciones cuyo Producto se puede simplificar.
- 5.3. División de Fracciones.
- 5.4. Fracciones Complejas.

### **CAPÍTULO 6. SOLUCIÓN DE ECUACIONES DE SEGUNDO GRADO.**

*Competencia.* El alumno, desarrolla habilidades para realizar con fluidez operaciones con ecuaciones de segundo grado.

- 6.1. Solución por el método de Factorización.
- 6.2. Solución por medio de la Fórmula General.

## **CAPÍTULO 7. SOLUCIÓN DE SISTEMAS DE DOS ECUACIONES LINEALES CON DOS INCÓGNITAS.**

*Competencia.* El alumno, desarrolla habilidades para resolver con fluidez operaciones con sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas por cualquiera de los tres métodos existentes o la combinación de estos.

- 7.1. Método por sustitución.
- 7.2. Método por adición y sustracción (suma y resta).
- 7.3. Método por Determinantes.

## **CAPÍTULO 8. SOLUCIÓN DE SISTEMAS DE TRES ECUACIONES LINEALES CON TRES INCÓGNITAS.**

*Competencia.* El alumno, desarrolla habilidades para resolver con fluidez operaciones con sistemas de tres ecuaciones lineales con tres incógnitas por cualquiera de los tres métodos existentes o la combinación de estos.

- 8.1. Método por sustitución.
- 8.2. Método por adición y sustracción (suma y resta).
- 8.3. Método por Determinantes.

## **CAPÍTULO 9. EJERCICIOS PROPUESTOS DE ALGEBRA.**

*Competencia.* El alumno, desarrolla habilidades para plantear algebraicamente cada problema, deduciendo la(s) ecuación(es) que debe utilizar para solucionar cualquier problema.

## **CAPÍTULO 10. TRIGONOMETRÍA.**

*Competencia.* El alumno, desarrolla habilidades para identificar qué ley de la trigonometría debe aplicar en la solución de cualquier triángulo.

- 10.1. Definición de Ángulo.
- 10.2. Unidades para medir ángulos.
- 10.3. Nomenclatura de los ángulos.
- 10.4. Triángulos y su clasificación.
- 10.5. Propiedades de los triángulos.
- 10.6. Triángulos Semejantes.
- 10.7. Resolución de Triángulos Rectángulos.
- 10.8. Resolución de Triángulos Oblicuángulos.
- 10.9. Identidades Trigonométricas.
- 10.10 Ejercicios Propuestos de Trigonometría.

## **CAPÍTULO 11. GEOMETRÍA ANALÍTICA.**

*Competencia.* El alumno, desarrolla habilidades para graficar cualquier tipo de función en coordenadas rectangulares y para resolver cualquier sistema de rectas.

- 11.1. Coordenadas rectangulares y gráficas.
- 11.2. Distancia entre dos puntos y el punto medio.
- 11.3. Gráficas de Ecuaciones.
- 11.4. La Línea recta.
- 11.5. Ecuaciones de la Recta.
- 11.6. Ejercicios Propuestos de la Recta.

## **CAPÍTULO 12. FÍSICA.**

*Competencia.* El alumno, desarrolla habilidades para comprender la importancia que la Física tiene en su vida cotidiana.

- 12.1. Importancia de la Física.
- 12.2. Relaciones de la Física con las demás ciencias.
- 12.3. Divisiones de la Física.

## **CAPÍTULO 13. MEDICIÓN Y SISTEMAS.**

*Competencia.* El alumno, desarrolla habilidades para identificar y definir las principales unidades dimensionales de los sistemas de unidades; además, para realizar con fluidez transformaciones de las mismas con sus múltiplos, submúltiplos y/o equivalencias.

- 13.1. Definiciones.
- 13.2. Múltiplos, Submúltiplos y equivalencias.
- 13.3. Ejercicios propuestos de sistemas de unidades.

#### **CAPÍTULO 14. INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE LOS VECTORES.**

*Competencia.* El alumno, desarrolla habilidades para explicar la diferencia entre un escalar y un vector y para identificar la herramienta trigonométrica que debe utilizar para resolver cualquier sistema de vectores.

- 14.1. Definición de cantidades Escalares y Vectoriales.
- 14.2. Vectores.
- 14.3. Operaciones con Vectores.
  - 14.3.1. Suma Vectorial.
    - 14.3.1.1. Método del paralelogramo.
    - 14.3.1.2. Método del triángulo.
    - 14.3.1.3. Método del polígono.
    - 14.3.1.4. Método de componentes rectangulares.
  - 14.3.2. Multiplicación y división de un Vector por un Escalar.
- 14.4. Componentes Rectangulares de un vector.
- 14.5. Ejercicios propuestos de suma de vectores.

#### **CAPÍTULO 15. MECÁNICA.**

*Competencia.* El alumno, desarrolla habilidades para describir las Leyes de Newton.

- 15.1. 1ra Ley de Newton.
- 15.2. 2da Ley de Newton.
- 15.3. 3ra Ley de Newton.

#### **CAPÍTULO 16. INTRODUCCIÓN A LA ESTÁTICA.**

*Competencia.* El alumno, desarrolla habilidades para identificar las condiciones necesarias para que una partícula o cuerpo estén en equilibrio y para realizar y analizar Diagramas de Cuerpo Libre en la solución de problemas de Estática.

- 16.1. Equilibrio de una partícula en el plano.
- 16.2. Diagrama de Cuerpo Libre de una partícula.
- 16.3. Ejercicios propuestos de equilibrio de la partícula.

#### **ESTRATEGIA DIDÁCTICA**

	Exposición oral
X	Búsqueda de información documental por parte del alumno.
X	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
	Tareas y trabajos extra clase.
	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
X	Exposiciones por parte del alumno.
X	Participación del alumno en clase.
X	Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.
	Seminarios.
X	Taller para la solución de Problemas.
	Prácticas de Laboratorio.
	Prácticas de campo.
	Otras:

#### **ELEMENTOS DE EVALUACIÓN**

X	Participación en clase.
X	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
X	Trabajos y tareas extra clase.
X	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
	Participaciones.
X	Exámenes parciales.
X	Exámenes departamentales.
	Otros

PERFIL DEL DOCENTE			
Licenciatura en Ingeniería Mecánica, Matemáticas, Física o carreras cuyo contenido en el área sea similar.			
CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Álgebra. Trigonometría. Geometría Analítica. Estática.	Haber trabajado en el área. Haber impartido clase. Formación pedagógica.	Domino de la asignatura Manejo de grupos Comunicación (transmisión de conocimiento). Capacidad de análisis y síntesis. Manejo de materiales didácticos. Creatividad. Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple. Capacidad para motivar al Auto Estudio, el Razonamiento y la investigación.	Ética. Honestidad. Compromiso con la docencia. Crítica Fundamentada. Respeto y Tolerancia. Responsabilidad Científica. Liderazgo. Superación personal, docente y profesional. Espíritu cooperativo. Puntualidad. Compromiso social.

#### BIBLIOGRAFÍA BASICA\*

1. Aurelio Baldor, **Álgebra**. Compañía Cultural Editora y Distribuidora de Textos Americanos. España. 1963.
2. Rich Barnett, **Algebra Elemental**. Mcgraw hill, México 1983
3. Paul K. Rees, Fred W. Sparks, **Algebra**. Reverte Ediciones, México 1998.
4. Murray R. Spiegel, **Algebra**. McGraw-Hill, España 2004.
5. Frank Ayres Jr., Robert E. Moyer. **Trigonometría**. Mc Graw Hill. México. 1994.
6. Margarita L. Lial, John Hornsey. **Trigonometría**. Pearson. México. 2006.
7. Nathan O. Niles. **Trigonometría Plana**. Limusa. México. 2008.
8. Earl W. Swokowski, Jeffery A. Cole, **Algebra y trigonometría con geometría analítica**. International Thomson, México 2002
9. Berchie Holliday, **Geometría analítica con trigonometría**. McGraw-Hill, México 2002
10. Joseph H. Kindle. **Geometría Analítica**. Mac Graw Hill. México. 2007.
11. Manuel Guerra Tejada, Silvia Figueroa Campos. **Geometría Analítica**. Mc Graw Hill. México. 2004.
12. Ferdinan P. Beer, E. Russel Johnston. **Estática**. Mc Graw Hill. México. 2011.
13. Russel C. Hibbeler. **Estática**. Prentice Hall. México. 2010.
14. Goodson C.E. **Trigonometría con aplicaciones técnicas / C.E. Goodson, S.L. Miertschin ; ver. española Oscar A. Palmas Velasco**. Limusa - Noriega, México 1992

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. Roland E. Larson, **Algebra**. Publicaciones Cultural, México 1996.
2. Oscar A. Palmas Velasco, **Trigonometría con aplicaciones técnicas**. Limusa - Noriega, México 1992
3. Arturo Aguilar Márquez, Fabián Balapai Bravo. **Geometría y Trigonometría**. Pearson. México. 2009.
4. Berchie Holliday, Gilbert J. Cuevas. **Geometría Analítica con Trigonometría**. Mac Graw Hill. México. 2007.
5. Carlos Armando Cuevas Vallejo, Hugo Rogelio Mejía Velasco. **Geometría Analítica Dinámica**. Oxford. México. 2006.
6. Antony Bedford, Wallace Fowler. **Estática**. Addison Wesley. México. 2000.
7. J. L. Meriam, L.G. Kraige. **Estática**. Reverte. España. 1998.

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**ÁREA: CIENCIAS BÁSICAS**

Programa de la asignatura de:  
**LABORATORIO DE PROGRAMACIÓN**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MÓDULO:	<b>PRIMERO</b>
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	<b>CIENCIAS BÁSICAS</b>	ACADEMIA:	<b>PROPEDEÚTICA</b>
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>			
SEMANAS:	<b>32</b>	HORAS TOTALES:	<b>64</b>
HORAS EN AULA:		<b>0</b>	HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS
HORAS EN TEORÍA:		<b>0</b>	HORAS DE LABORATORIO
NÚMERO DE CRÉDITOS:	<b>2</b>	CLAVE DE LA ASIGNATURA	<b>204157</b>
OBLIGATORIA:	<b>NO</b>	OPTATIVA:	<b>NO</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:		10/09/2021	No. ACTA H.C.T.
			No. 2/2021-2022

*\*Presencial, semipresencial.*

**Asignaturas obligatorias antecedentes:** Ninguna

**Asignaturas obligatorias consecuentes:** Ninguna

<b>OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:</b>																							
El estudiante utiliza el pensamiento lógico y un lenguaje de programación de computadoras para proponer soluciones a problemas básicos de ingeniería.																							
<b>ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:</b>																							
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8		
<b>X</b>												<b>X</b>											
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel		
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A
<b>X</b>												<b>X</b>											

*\* I –Introdutorio, M –Medio, A –Avanzado*

**TEMAS DEL PROGRAMA DE “LABORATORIO DE PROGRAMACIÓN”**

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	Introducción	4	6	6
2	Algoritmos y Diagramas de Flujo	24	38	44
3	Conceptos fundamentales de C++	6	9	53
4	Estructura de los Programas	30	47	100
	TOTALES	64	100	

## CONTENIDO DEL PROGRAMA "LABORATORIO DE PROGRAMACIÓN"

### CAPÍTULO 1. Introducción.

**Objetivo/Competencia:** El estudiante conoce y obedece las normativas del laboratorio de cómputo.

- 1.1 Normas Operativas y de Seguridad del Laboratorio
- 1.2 Subtítulo

### CAPÍTULO 2. Algoritmos y Diagramas de Flujo.

**Objetivo/Competencia:** El estudiante elabora correctamente algoritmos y diagramas de flujo que resuelven problemas básicos de ingeniería, utilizando las estructuras básicas de la lógica de programación.

- 2.1 Práctica 1 / Algoritmos y diagramas de flujo
- 2.2 Práctica 2 / Estructuras selectivas
- 2.3 Práctica 3 / Estructuras Repetitivas (While, repeat)
- 2.4 Práctica 4 / Estructura repetitiva For

### CAPÍTULO 3. Conceptos fundamentales de programación

**Objetivo/Competencia:** El estudiante conoce las generalidades de un lenguaje de programación.

- 3.1 Práctica 5 / Conceptos fundamentales de Lazarus

### CAPÍTULO 4. Estructura de los programas.

**Objetivo/Competencia:** El estudiante utiliza un lenguaje de programación para codificar diagramas de flujo que resuelven problemas básicos de ingeniería

- 4.1 Práctica 6 / Estructura de los programas
- 4.2 Práctica 7 / Operaciones aritméticas y expresiones en Lazarus
- 4.3 Práctica 8 / Codificación de estructuras selectivas
- 4.4 Práctica 9 / Codificación de estructuras repetitivas
- 4.5 Práctica 10 / Arreglos

#### ESTRATEGIA DIDÁCTICA

	Exposición oral
X	Búsqueda de información documental por parte del alumno.
X	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
	Tareas y trabajos extra clase.
X	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
	Exposiciones por parte del alumno.
	Participación del alumno en clase.
X	Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.
	Seminarios.
	Taller para la solución de Problemas.
X	Prácticas de Laboratorio.
	Prácticas de campo.
	Otras:

#### ELEMENTOS DE EVALUACIÓN

	Participación en clase.
	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
	Trabajos y tareas extra clase.
	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
X	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
	Participaciones.
	Exámenes parciales.
	Exámenes departamentales.
	Otros

**PERFIL DEL DOCENTE**

*Licenciatura en Ingeniería Mecánica, Informática, Física o en carreras cuyo contenido en el área PENSAMIENTO LÓGICO sea similar. Contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.*

CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Lenguaje C++ Diagramas de Flujo Lógica de Programación	Haber impartido cursos relacionados a la lógica de programación.  Haber impartido la materia de Introducción a la Ingeniería	Resolución de problemas Manejo de grupos Motivación	Escucha Empatía Ser proactivo (a)

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA\***

1. **Ortiz Ruiz Mario Alberto, García Lara Oracio.** (agosto 2018). Manual de Prácticas del Laboratorio de Programación. Morelia, Mich, FIM - UMSNH.

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**ÁREA: CIENCIAS BÁSICAS**

Programa de la asignatura de:  
**LABORATORIO DE ESTÁTICA**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MÓDULO:	<b>PRIMERO</b>		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	<b>CIENCIAS BÁSICAS</b>	ACADEMIA:	<b>Diseño</b>		
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	<b>16</b>	HORAS TOTALES:	<b>32</b>	HORAS A LA SEMANA:	<b>2</b>
HORAS EN AULA:	<b>0</b>		HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS		<b>0</b>
HORAS EN TEORÍA:	<b>0</b>	HORAS DE TALLER:	<b>0</b>	HORAS DE LABORATORIO	<b>2</b>
NÚMERO DE CRÉDITOS:	<b>2</b>		CLAVE DE LA ASIGNATURA	<b>204156</b>	
OBLIGATORIA:	<b>SI</b>	OPTATIVA:	<b>NO</b>	MODALIDAD*:	<b>Presencial</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	<b>22/06/21</b>		No. ACTA H.C.T.		<b>No.</b>

\*Presencial, semipresencial.

**Asignaturas obligatorias antecedentes:** ninguna

**Asignaturas obligatorias consecuentes:** LABORATORIO DE DINÁMICA (204168)

<b>OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:</b>																							
Que los alumnos la comprendan, experimenten y analicen los diferentes fenómenos que se presentan a nuestro alrededor cotidianamente relacionados con la estática, utilizando una gran variedad de equipos de experimentación que nos llevarán a una mejor comprensión de diferentes conceptos abstractos que se abordan en el curso de estática																							
<b>ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:</b>																							
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8		
X			X																				
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel		
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A
			X			X																	

\* I –Introdutorio, M –Medio, A –Avanzado

**TEMAS DEL PROGRAMA DE “LABORATORIO DE ESTÁTICA”**

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	CONOCIENDO EL LABORATORIO.	2	6.25%	6.25%
2	LEY DE HOOKE.	2	6.25%	12.5%
3	RESOLVIENDO FUERZAS (COMPONENTES).	2	6.25%	18.75%
4	FUERZAS RESULTANTES Y EQUILIBRANTES.	2	6.25%	25%
5	MOMENTO (FUERZAS PARALELAS).	4	12.5%	37.5%
6	MOMENTO (FUERZAS NO PARALELAS).	4	12.5%	50%
7	CENTROIDES.	4	12.5%	62.5%
8	EQUILIBRIO DE LOS CUERPOS.	4	12.5%	75%
9	EL PLANO INCLINADO.	4	12.5%	87.5%
10	FRICCIÓN.	4	12.5%	100%
	TOTALES		100	

**CONTENIDO DEL PROGRAMA DEL LABORATORIO DE ESTÁTICA**

**CAPÍTULO 1. CONOCIENDO EL LABORATORIO.**

**Objetivo.** El alumno entenderá y conocerá el reglamento de los laboratorios de los capítulos que corresponde a los estudiantes, además de conocer el equipo a utilizar en el transcurso de las prácticas.

- 1.1 Reglamento de los laboratorios.
- 1.2 Equipo del Laboratorio.

## **CAPÍTULO 2. LEY DE HOOKE**

**Objetivo.** El alumno aprenderá a calcular la constante del resorte mediante mediciones de fuerza contra desplazamiento.

- 2.1 Ley de Hooke.
- 2.2 Constante de rigidez de un resorte.
- 2.3 Segunda ley de Newton.
- 2.4 Medición de una fuerza.

## **CAPÍTULO 3. RESOLVIENDO FUERZAS (COMPONENTES)**

**Objetivo.** El alumno aprenderá a descomponer una fuerza en sus componentes horizontal y vertical.

- 3.1 Componentes de un vector.
  - 3.1.1 Componente en el eje x.
  - 3.1.2 Componente en el eje y.

## **CAPÍTULO 4. FUERZAS RESULTANTES Y EQUILIBRANTES.**

**Objetivo.** El alumno aprenderá a calcular la fuerza resultante de dos fuerzas y la comparará con la fuerza equilibrante.

- 4.1 Vectores.
  - 4.1 .1 Suma de Vectores.
  - 4.1 .2 Vector Equilibrante.

## **CAPÍTULO 5. MOMENTO (FUERZAS PARALELAS)**

**Objetivo.** El alumno entenderá el concepto de momento y entenderá la relación matemática que debe existir entre dos momentos para que exista equilibrio.

- 5.1 Momento en dos dimensiones.
- 5.2 Equilibrio.
- 5.3 Brazo de palanca.
- 5.4 Aplicaciones.

## **CAPÍTULO 6. MOMENTO (FUERZAS NO PARALELAS)**

**Objetivo.** El alumno aprenderá a calcular momentos de fuerzas no paralelas y lo comparará con momentos de fuerzas paralelas.

- 6.1 Momento de fuerzas no paralelas.
  - 6.1 1 Momentos en el eje x.
  - 6.1.2 Momentos en el eje y.
- 6.2 Sumatoria de momentos.
- 6.3 Aplicaciones.

## **CAPÍTULO 7. CENTROIDE**

**Objetivo.** El alumno aprenderá a calcular el centroide de una barra y el centroide de una placa plana.

- 7.1 Centroide.
- 7.2 Fuerza de gravedad.
- 7.3. Centro geométrico.

## **CAPÍTULO 8. EQUILIBRIO DE LOS CUERPOS.**

**Objetivo.** El alumno utilizará los conceptos aprendidos anteriormente y combinará los conceptos de sumatoria de fuerzas y sumatoria de momentos.

- 8.1 Equilibrio en dos dimensiones.
- 8.2 Sumatoria de fuerzas igual a cero.
- 8.3 Sumatoria de momentos igual a cero.

## **CAPÍTULO 9. PLANO INCLINADO.**

**Objetivo.** El alumno aprenderá a calcular las componentes de una fuerza en un plano inclinado.

- 9.1 Plano inclinado.
- 9.2 Componentes del peso.
- 9.3 Aplicaciones.

## **CAPÍTULO 10. FRICCIÓN.**

**Objetivo.** El alumno aprenderá a calcular el coeficiente de fricción estático y analizará la influencia del área de contacto entre dos materiales diferentes.

- 10.1 Fricción.
- 10.2 Coeficiente de fricción estático.
- 10.3 Coeficiente de fricción dinámico.
- 10.4 Aplicaciones.

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA**

X	Exposición oral
X	Búsqueda de información documental por parte del alumno.
	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
X	Tareas y trabajos extra clase.
X	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
X	Exposiciones por parte del alumno.
X	Participación del alumno en clase.
X	Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.
	Seminarios.
	Taller para la solución de Problemas.
X	Prácticas de Laboratorio.
	Prácticas de campo.
	Otras:

**ELEMENTOS DE EVALUACIÓN**

X	Participación en clase.
X	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
X	Trabajos y tareas extra clase.
	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
X	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
X	Participaciones.
	Exámenes parciales.
	Exámenes departamentales.
	Otros

**PERFIL DEL DOCENTE**

*Licenciatura en Ingeniería cuyo contenido en el área de estática sea similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.*

CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Algebra.	Haber impartido clase.	Domino de la Asignatura.	Ética.
Trigonometría.	Formación pedagógica.	Manejo de grupos	Honestidad.
Geometría Analítica.		Comunicación (transmisión de conocimiento).	Compromiso con la docencia.
Mecánica Vectorial.		Capacidad de análisis y síntesis.	Crítica Fundamentada.
Cálculo		Manejo de materiales didácticos.	Respeto y Tolerancia.
		Creatividad.	Responsabilidad Científica.
		Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple.	Liderazgo.
		Capacidad para motivar al Auto Estudio, el Razonamiento y la investigación.	Superación personal, docente y profesional.
			Espíritu cooperativo.
			Puntualidad.
			Compromiso social

## **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA\***

1. Alberto Cervantes García. (2020.). **Manual de Prácticas del Laboratorio de Estática**. Facultad de Ingeniería Mecánica, UMSNH.

## **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

1. Beer F., Johnston R., Eisenbenberg E., (2013). **Mecánica Vectorial para Ingenieros. Estática**. Décima edición. México. Mc. Graw-Hill Interamericana.
2. Hibbeler R. C. (2010). **Ingeniería Mecánica. Estática**. Décimo segunda edición. México. Pearson Educación de México, S.A. De C.V.
3. Meriam J.L. y Kraige L.G. (2007). **Mecánica para Ingenieros. Estática**. Séptima Edición. España. Editorial Reverté, S.A.
4. Bedford A. y Fowler W. (1996). **Mecánica para Ingenieros. Estática**. Primera Edición. Estados Unidos. Editorial Addison-Wesley Iberoamericana, S.A.
5. Riley W.F. y Sturges L.D. (1995). **Ingeniería Mecánica. Estática**. Primera edición. España. Editorial Reverté, S.A.

# **Segundo Módulo**

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**ÁREA: CIENCIAS BÁSICAS Y MATEMÁTICAS**

Programa de la asignatura de:

**MÉTODOS NUMÉRICOS**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MÓDULO:	<b>SEGUNDO</b>		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	CIENCIAS BÁSICAS	ACADEMIA:	PROPEDÉUTICA		
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	<b>32</b>	HORAS TOTALES:	<b>96</b>	HORAS A LA SEMANA:	<b>3</b>
HORAS EN AULA:	<b>3</b>		HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS		<b>0</b>
HORAS EN TEORÍA:	<b>3</b>	HORAS DE TALLER:	<b>0</b>	HORAS DE LABORATORIO	<b>0</b>
NÚMERO DE CRÉDITOS:	<b>10</b>		CLAVE DE LA ASIGNATURA	<b>204158</b>	
OBLIGATORIA:	<b>SI</b>	OPTATIVA:	<b>NO</b>	MODALIDAD*:	<b>Presencial</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	10/09/2021		No. ACTA H.C.T.		No. 2/2021-2021

*\*Presencial, semipresencial.*

**Asignaturas obligatorias antecedentes:** Álgebra Superior (204146)

**Asignaturas obligatorias consecuentes:** ninguna

**OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:**

El alumno tiene las herramientas numéricas necesarias como alternativa para aproximar problemas matemáticos que difícilmente serían resueltos de manera analítica. Además, aplicarán esta herramienta en la solución de problemas complejos de ingeniería a lo largo de sus diferentes cursos.

**ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:**

AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8		
X			X			X			X			X											
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel		
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A
	X			X			X			X			X										

*\* I –Introductorio, M –Medio, A –Avanzado*

**TEMAS DEL PROGRAMA DE “MÉTODOS NUMÉRICOS”**

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	INTRODUCCIÓN	12	12.5	12.5
2	SOLUCIÓN DE SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES	12	12.5	25
3	SOLUCIÓN DE ECUACIONES NO LINEALES	12	12.5	37.5
4	AJUSTE EXACTO	12	12.5	50
5	AJUSTE APROXIMADO	12	12.5	62.5
6	DIFERENCIACIÓN	12	12.5	75
7	INTEGRACIÓN	12	12.5	87.5
8	INTRODUCCIÓN A LA SOLUCIÓN DE ECS DIF ORDINARIAS	12	12.5	100
	TOTALES	96	100	

**CONTENIDO DEL PROGRAMA “MÉTODOS NUMÉRICOS”**

**CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN**

**Objetivo/Competencia:** El alumno comprende los conceptos necesarios aplicados en los métodos numéricos y la importancia del análisis de los errores, además, de conocer la forma de almacenamiento de datos de una computadora y la forma de procesarlos.

- 1.1 Introducción a los métodos numéricos.
- 1.2 Solución de un problema de Ingeniería

- 1.2.1 Analítica.
- 1.2.2 Numérica.
- 1.3 Consideraciones de error.
  - 1.3.1 Precisión y exactitud 1.3.2  
Dígitos significativos
  - 1.3.3 Tipos de errores.
  - 1.3.4 Convergencia y divergencia
- 1.4 Representación Numérica
  - 1.4.1 Normalización
  - 1.4.2 Números de máquina
  - 1.4.3 Números de punto flotante

## **CAPÍTULO 2 SOLUCIÓN DE SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno entiende las propiedades y las ventajas de la aplicación de los métodos directos de factorización así como la alternativa a los métodos directos de eliminación por medio de los métodos iterativos para la solución de sistemas de ecuaciones lineales.

- 2.1 Introducción
- 2.2 Métodos directos de solución.
  - 2.2.1 Método de Dolittle.
  - 2.2.2 Método de Crout.
  - 2.2.3 Método de Cholesky.
- 2.3 Métodos indirectos.
  - 2.3.1 Método de Jacobi.
  - 2.3.2 Método de Gauss-Seidel.
  - 2.3.3 Método de SOR.

## **CAPÍTULO 3 SOLUCIÓN DE SISTEMAS DE ECUACIONES NO LINEALES.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno encuentra la solución a ecuaciones no lineales aplicando métodos de dominio abierto y de dominio cerrado introduciendo los conceptos de convergencia y divergencia.

- 3.1 Introducción
  - 3.2.1 Métodos de dominio cerrado 3.2.1  
Método de bisección.
  - 3.2.2 Método de falsa posición.
- 3.3 Métodos de dominio abierto.
  - 3.3.1 Método de Newton-Raphson
  - 3.3.2 Método de la secante.
  - 3.3.3 Método de Muller.
- 3.4 Sistema de ecuaciones no lineales.
  - 3.4.1 Método de Newton-Raphson.

## **CAPÍTULO 4 AJUSTE EXACTO**

**Objetivo/Competencia:** El alumno determina ecuaciones continuas que se ajustan exactamente a un juego de datos resultado de problemas de ingeniería.

- 4.1 Introducción
- 4.2 Polinomios algebraicos.
- 4.3 Polinomio de Lagrange.
- 4.4 Polinomio de Newton.
  - 4.4.1 Diferencias hacia adelante
  - 4.4.2 Diferencias hacia atrás
- 4.5 Interpolación Inversa.
- 4.6 Polinomio Multivariable
  - 4.6.1 Sucesiva
  - 4.6.2 Directa

## **CAPÍTULO 5. AJUSTE APROXIMADO.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno analiza y procesa un conjunto de datos experimentales para obtener modelos matemáticos que describen la relación entre las dos o más variables.

- 5.1 Introducción
- 5.2 Modelo de regresión
  - 5.2.1 Polinomio univariable lineal.
  - 5.2.2 Polinomio univariable de mayor grado.

- 5.2.3 Polinomio multivariables lineal.
- 5.2.4 Polinomio multivariables Cuadrático
- 5.2.5 Funciones
- 5.3 Transformación de funciones

**CAPÍTULO 6 - DIFERENCIACIÓN NUMÉRICA.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno conoce los diferentes métodos para encontrar la derivada de datos o funciones y pueda elegir entre ellos para resolver problemas de aplicación de la ingeniería mecánica.

- 6.1 Introducción
- 6.2 Derivación por medio de polinomios
- 6.3 Derivación por diferencias finitas
  - 6.3.1 Series de Taylor.
  - 6.3.2 Ecuaciones de diferencias finitas
  - 6.3.3 Tablas de diferencias finitas

**CAPÍTULO 7- INTEGRACIÓN**

**Objetivo/Competencia:** El alumno conoce los diferentes métodos para encontrar la integral de datos o funciones y pueda elegir entre ellos para resolver problemas de aplicación de la ingeniería mecánica.

- 7.1 Ajuste directo de polinomios.
- 7.2 Fórmulas de Newton-Cotes.
  - 7.2.1 Regla del trapecio.
  - 7.2.2 Reglas de Simpson.
  - 7.2.3 Fórmulas de orden superior 7.3  
Extrapolación e integración de Romberg.
- 7.4 Integración adaptativa.
- 7.5 Cuadratura de Gauss.
- 7.6 Integrales múltiples

**CAPÍTULO 8 INTRODUCCIÓN A LA SOLUCIÓN DE ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS (EDO's).**

**Objetivo/Competencia:** Conocer su significado físico de las ecuaciones diferenciales ordinarias resultado de problemas de ingeniería y solucionarlas por métodos que utilicen condiciones iniciales o condiciones a la frontera.

- 8.1 Introducción
- 8.2 EDO de valor inicial.
  - 8.2.1 Método de Euler explícito.
  - 8.2.2 Método de Runge-Kutta.
- 8.3 EDO con valores a la frontera.
  - 8.3.1 Método del tiro.

<b>ESTRATEGIA DIDÁCTICA</b>
-----------------------------

	Exposición oral
X	Búsqueda de información documental por parte del alumno.
X	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
X	Tareas y trabajos extra clase.
	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
X	Exposiciones por parte del alumno.
X	Participación del alumno en clase.
X	Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.
	Seminarios.
	Taller para la solución de Problemas.
	Exposición de aplicaciones prácticas.

<b>ELEMENTOS DE EVALUACIÓN</b>
--------------------------------

X	Participación en clase.
X	Ejercicios realizados
X	Trabajos y tareas
X	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.

	Resolución de problemas reales.
	Participaciones.
X	Exámenes parciales.
X	Exámenes departamentales.

PERFIL DEL DOCENTE			
<i>Licenciatura en Ingeniería Mecánica, Eléctrica, Civil, Físico Matemáticas o carreras cuyo contenido en el área sea similar.</i>			
CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Algebra	Haber impartido clase.	Domino de la Asignatura	Ética.
Trigonometría Geometría Analítica EDO Excel Matlab	Formación pedagógica.	Manejo de grupos Comunicación (Transmisión de conocimiento).  Capacidad de análisis y síntesis.  Manejo de materiales didácticos.  Creatividad.  Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple.  Capacidad para motivar al auto- estudio, el razonamiento y la investigación.	Honestidad.  Compromiso con la docencia.  Crítica Fundamentada.  Respeto y tolerancia.  Responsabilidad científica.  Liderazgo.  Superación personal, docente y profesional.  Espíritu cooperativo.  Puntualidad.  Compromiso social.  No discriminante.

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA\*

1. Antonio Nieves y Federico C. Domínguez, *Métodos Numéricos aplicados a la ingeniería*. Segunda edición. Editorial CECSA; 2002.
2. Rodolfo Luthe, Antonio Olivera, Fernando Shutz. *Métodos Numéricos*. Editorial Limusa. Séptima reimpresión; 1988.
3. José Alberto Gutiérrez Robles, Miguel Ángel Olmos Gómez, Juan Martín Casillas González. *Análisis Numérico*. Editorial McGraw – Hill; 2010. Primera edición.
4. Steven C. Chapra y Raymond P. Canale, *Métodos Numéricos para Ingenieros*. McGraw – Hill; 1999

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

5. Joe D. Hoffman. *Numerical Methods for Engineers and Scientists*. Marcel Dekker, Inc.;2001.
6. John H. Mathews and Kurtis D. Fink *Numerical Methods using Matlab*. Third Edition. Prentice Hall 1999.
7. Jaan, Kiusalaas, *Numerical Methods in Engineering with Matlab*, Cambridge University Press, First Edition, 2005.
8. S.R.K Iyengar and R.K Jain, *Numerical Methods*, New Age International Publishers, First Edition, 2009.

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA

MECÁNICA ÁREA: CIENCIAS BÁSICAS

Programa de la asignatura  
de:

MATEMÁTICAS II

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA		AÑO o MÓDULO:	SEGUNDO	
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	CIENCIAS BÁSICAS		ACADEMIA:	PROPEDEÚTICA	
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	32	HORAS TOTALES:	128	HORAS A LA SEMANA:	4
HORAS EN AULA:		128		HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS	
				0	
HORAS EN TEORÍA:	2	HORAS DE TALLER:	2	HORAS DE LABORATORIO	0
NÚMERO DE CRÉDITOS:		12		CLAVE DE LA ASIGNATURA	204159
OBLIGATORIA:	SI	OPTATIVA:	NO	MODALIDAD*:	Presencial
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	10/09/2021		No. ACTA H.C.T.		No. 2/2021-202

\*Presencial, semipresencial.

Asignaturas obligatorias antecedentes: MATEMÁTICAS I (204147)

Asignaturas obligatorias consecuentes: MATEMÁTICAS III (204172)

OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:																										
El estudiante adquiere el conocimiento teórico, práctico y el sentido físico de temas de ecuaciones diferenciales, derivadas parciales, cálculo vectorial e integrales múltiples para utilizarlo como herramienta para resolver problemas en las áreas de la Ingeniería Mecánica.																										
ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:																										
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8					
X						X																				
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel					
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A
X						X																				

\* I -Introdutorio, M -Medio, A -Avanzado

TEMAS DEL PROGRAMA DE "MATEMÁTICAS II"

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	ECUACIONES DIFERENCIALES DE PRIMER ORDEN.	33	26	
2	ECUACIONES DIFERENCIALES LINEALES DE ORDEN SUPERIOR	23	18	44
3	DERIVACIÓN DE FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES.	27	21	65
4	CÁLCULO VECTORIAL.	19	15	80
5	INTEGRACIÓN MÚLTIPLE.	26	20	100
	TOTALES	128	100	

CONTENIDO DEL PROGRAMA "MATEMÁTICAS II"

CAPÍTULO 1. ECUACIONES DIFERENCIALES DE PRIMER ORDEN.

**Objetivo/Competencia:** El estudiante reconoce la implicación de las ecuaciones diferenciales en los fenómenos de la naturaleza adquiere las técnicas de resolución para poder establecer modelos y resolver problemas en el área de la ingeniería.

- 1.1. Definición de ecuaciones diferenciales.
- 1.2. Ecuaciones diferenciales de primer orden.
- 1.3. Ecuaciones de variables separables.
- 1.4. Ecuaciones homogéneas de primer orden.
- 1.5. Ecuaciones diferenciales exactas.
- 1.6. Ecuaciones lineales de primer orden y factor de integración.
- 1.7. Ecuación de Bernoulli.

- 1.8. Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales.
- 1.9. Aplicaciones de las ecuaciones diferenciales a la ingeniería.

## **CAPÍTULO 2. ECUACIONES DIFERENCIALES LINEALES DE ORDEN SUPERIOR.**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante identifica las ecuaciones de orden superior desarrolla habilidades para resolverlas y utilizarlas como herramienta en el estudio de fenómenos relacionados con mecánica de vibraciones, mecánica de materiales y dinámica de cuerpo rígido.

- 2.1 Ecuaciones diferenciales lineales homogéneas de segundo orden con coeficientes constantes.
  - 2.1.1 Raíces reales diferentes.
  - 2.1.2 Raíces reales repetidas.
  - 2.1.3 Raíces complejas.
- 2.2 Ecuaciones diferenciales lineales no homogéneas de segundo orden con coeficientes indeterminados.
- 2.3 Ecuaciones diferenciales lineales homogéneas de orden superior con coeficientes constantes.
- 2.4 Aplicaciones.

## **CAPÍTULO 3. DERIVACIÓN DE FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES.**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante reconoce el gran número de fenómenos que dependen de varias variables aprende a representarlos de forma gráfica y tiene la capacidad para crear y comprender modelos en el área de las ciencias.

- 3.1. Definición de una función de varias variables.
- 3.2. Geometría Analítica en el espacio.
- 3.3. Dominio y rango de una función.
- 3.4. Límites y continuidad.
- 3.5. Derivadas parciales e interpretación geométrica.
- 3.6. Incrementos y diferencial total.
- 3.7. Aplicación a la ingeniería de las derivadas parciales.
- 3.8. Derivadas de funciones compuestas.
- 3.9. Derivadas de funciones implícitas.
- 3.10. Derivadas parciales de orden superior.
- 3.11. Aplicación a la ingeniería de las derivadas de orden superior.

## **CAPÍTULO 4. CÁLCULO VECTORIAL.**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante adquiere las bases para manejar las cantidades vectoriales y escalares en función de sus productos así como su significado físico para utilizarlos como herramienta en el área de la ingeniería.

- 4.1. Funciones vectoriales.
- 4.2. Derivación de funciones vectoriales. Velocidad y aceleración.
- 4.3. Cálculo de derivadas direccionales.
- 4.4. Cálculo de gradiente.
- 4.5. Cálculo de la divergencia.
- 4.6. Cálculo del rotacional.
- 4.7. Integral de línea.

## **CAPÍTULO 5. INTEGRALES MÚLTIPLES.**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante adquiere las técnicas de integración múltiple para utilizarlas como herramientas en la determinación de áreas, volúmenes delimitados por superficies, masas y momentos de masa e inercia.

- 5.1. Integración doble en coordenadas cartesianas.
  - 5.1.1. Cambio en el orden de integración.
  - 5.1.2. Integración doble sobre rectángulos.
  - 5.1.3. Integración doble sobre regiones generales.
- 5.2. Integración doble en coordenadas polares.
- 5.3. Aplicaciones de la integración doble.
  - 5.3.1. Cálculo de área.
  - 5.3.2. Cálculo de volúmenes.
  - 5.3.3. Cálculo de centro de masa.
  - 5.3.4. momento de inercia.
- 5.4. Integración triple.
  - 5.4.1. Integración triple en coordenadas cilíndricas.
- 5.5. Integración triple en coordenadas esféricas. Aplicaciones de la integración triple.

Exposición oral
Búsqueda de información documental por parte del alumno.
Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
Tareas y trabajos extra clase.
Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
Exposiciones por parte del alumno.
Participación del alumno en clase.
Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.
Taller para la solución de Problemas.

**ELEMENTOS DE EVALUACIÓN**

Participación en clase.
Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
Trabajos y tareas extra clase.
Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
Participaciones.
Exámenes parciales.
Exámenes departamentales.

<b>PERFIL DEL DOCENTE</b>			
<i>EL DOCENTE DEBE TENER UNA FORMACIÓN ACADÉMICA SÓLIDA EN MATEMÁTICAS ACREDITANDO TÍTULO EN LICENCIATURA EN INGENIERÍA, MATEMÁTICAS O FÍSICA. DESEABLE HABER REALIZADO ESTUDIOS DE POSGRADO, CONTAR CON EXPERIENCIA DOCENTE O HABER PARTICIPADO EN CURSOS O SEMINARIOS DE INICIACIÓN EN LA PRÁCTICA DOCENTE.</i>			
CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ALGEBRA.</li> <li>• ARITMÉTICA.</li> <li>• CÁLCULO.</li> <li>• GEOMETRÍA.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• HABER IMPARTIDO CLASE EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS.</li> <li>• FORMACIÓN PEDAGÓGICA.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DOMINIO DE LA ASIGNATURA.</li> <li>• USO DE PLATAFORMAS EDUCATIVAS.</li> <li>• CAPACIDAD PARA REALIZAR ANALOGÍAS Y COMPARACIONES EN FORMA SIMPLE.</li> <li>• CAPACIDAD DE ANÁLISIS Y SÍNTESIS.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ÉTICA.</li> <li>• HONESTIDAD.</li> <li>• COMPROMISO CON LA DOCENCIA.</li> <li>• RESPETO Y TOLERANCIA.</li> <li>• RESPONSABILIDAD CIENTÍFICA.</li> <li>• EQUIDAD DE GÉNERO.</li> <li>• LIDERAZGO.</li> <li>• SUPERACIÓN PERSONA, DOCENTE Y PROFESIONAL</li> </ul>

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Sil, D., & Cullen, M. (2009). Ecuaciones Diferenciales con Problemas con Valores en la Frontera (7maed). México: Cengage Learning Editores S.A.
- Zill, D. G., & Wright, W. S. (2011). Cálculo de Varias Variables.
- Stewart, J. (2012). Cálculo De Varias Variables: Trascendentes Tempranas (No. 517 S84Y 2008.). Cengage Learning.
- Piskunov, N., & Medkov, K. (1983). Cálculo Diferencial e Integral (No. 515.3 P57.). Mir.
- Leithold, L. (1973). El Cálculo: con Geometría Analítica, [The Calculation with Analytic Geometry].
- Boyce, W. E., Diprima, R. C., & López, A. F. (1972). Introducción a las Ecuaciones Diferenciales. Limusa-Wiley.
- Jover, I. C. (1992). Ecuaciones Diferenciales. Pearson Educación.
- Kreyszig, E., & Castellanos, J. H. P. (1996). Matemáticas Avanzadas Para Ingeniería (No. 517.38 K74 2000.). Limusa.
- Larson, R. E., Hostetler, R. P., Edwards, B. H., & Abellanas Rapún, L. (1999). Cálculo y Geometría Analítica.
- Granville, W. A., Smith, P. F., Longley, W. R., & Byington, S. T. (1980). Cálculo Diferencial e Integral (No. 515.307 G735.). Ed. Limusa.

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA

ÁREA: CIENCIAS BÁSICAS

Programa de la asignatura de:

**ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MODULO:	<b>PRIMERO</b>		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	<b>CIENCIAS BÁSICAS</b>	ACADEMIA:	<b>PROPÉDUTICA</b>		
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	<b>32</b>	HORAS TOTALES:	<b>128</b>	HORAS A LA SEMANA:	<b>4</b>
HORAS EN AULA:	<b>128</b>		HORAS DE PRACTICAS EXTERNAS		<b>0</b>
HORAS EN TEORÍA:	<b>3</b>	HORAS DE TALLER:	<b>1</b>	HORAS DE LABORATORIO	<b>0</b>
NÚMERO DE CRÉDITOS:	<b>12</b>		CLAVE DE LA ASIGNATURA	<b>204160</b>	
OBLIGATORIA:	<b>SI</b>	OPTATIVA:	<b>NO</b>	MODALIDAD*:	<b>Presencial</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	10/09/2021		<b>No. ACTA H.C.T.</b>		No. 2/2021-2022

\*Presencial, semipresencial.

**Asignaturas obligatorias antecedentes:** Ninguna

**Asignaturas obligatorias consecuentes:** Ingeniería Eléctrica (204173)

OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:																										
El estudiante adquiere los conocimientos científicos-tecnológicos, para comprender los fenómenos básicos de la electricidad y magnetismo, aplica e identifica ampliamente los conocimientos adquiridos en la resolución de problemas y proyectos, convirtiendo al estudiante, en un elemento activo dentro del ámbito de su preparación académica, orientándolo al trabajo en equipo, multidisciplinario, honesto, responsable y solidario.																										
ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:																										
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8					
X						X			X												X					
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel					
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A			
X						X			X															X		

\* I –Introductorio, M –Medio, A –Avanzado

**TEMAS DEL PROGRAMA DE “ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO”**

CAPITULO	TITULO	HORAS	%	% ACUM.
1	CARGA ELÉCTRICA Y LEY DE COULOMB	10	8	8
2	CAMPO ELÉCTRICO	12	9	17
3	FLUJO ELÉCTRICO Y LEY DE GAUSS	10	8	25
4	POTENCIAL ELÉCTRICO Y DIFERENCIA DE POTENCIAL	12	9	34
5	CORRIENTE ELÉCTRICA, RESISTENCIA ELÉCTRICA Y RESISTORES	12	9	43
6	CAPACITANCIA Y CAPACITORES	10	8	51
7	CIRCUITOS ELÉCTRICOS Y LEYES DE KIRCHOFF	14	11	62
8	CAMPO MAGNÉTICO	12	9	71
9	LEY DE BIOT-SAVART Y LEY DE AMPERE	12	9	80

10	LEY DE FARADAY Y TEORÍA ELECTROMAGNÉTICA DE MAXWELL	14	11	91
11	INDUCTANCIA E INDUCTORES	10	8	100
	TOTALES	128	100	

## CONTENIDO DEL PROGRAMA “ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO”

### **CAPITULO 1. CARGA ELÉCTRICA Y LEY DE COULOMB.**

**Objetivo/Competencia:** Iniciar al estudiante en el estudio de los fenómenos eléctricos a través del conocimiento de la estructura atómica, para comprender la Ley de Coulomb, aplicándola en el comportamiento de partículas cargadas eléctricamente.

- 1.1. Concepto de carga.
- 1.2.1. Estructura de átomo.
- 1.2.2. Electrización.
- 1.2.3. Ley de Coulomb.
- 1.2.4. Comparación de la ley de Coulomb.
- 1.2.5. Sistemas de unidades.

### **CAPITULO 2. CAMPO ELÉCTRICO.**

**Objetivo/Competencia:** Explicar al estudiante el efecto de la interacción entre cargas, a través de la formulación matemática de los distintos arreglos de distribución de carga, dentro de un campo eléctrico.

- 2.1. Campo eléctrico.
- 2,2 líneas de fuerza
- 2.2. Intensidad de campo eléctrico.
- 2.3. Campo eléctrico debido a varias cargas puntuales.
- 2.4. Campo debido a una distribución continua de carga.

### **CAPITULO 3. FLUJO ELÉCTRICO Y LEY DE GAUSS.**

**Objetivo/Competencia:** Es lograr el conocimiento del concepto de flujo eléctrico empleado para entender el campo eléctrico a través de la formulación matemática involucrada con la Ley de Gauss.

- 3.1. Flujo eléctrico
- 3.2. Teorema de Gauss.
- 3.2. Campo y carga dentro de un conductor.
- 3.3. Aplicación del teorema de Gauss.
- 3.4. Experimento de la gota de aceite de Milikan.

### **CAPITULO 4. POTENCIAL ELÉCTRICO Y DIFERENCIA DE POTENCIAL.**

**Objetivo/Competencia:** Que el estudiante entienda la importancia de la diferencia de potencial, así como la energía potencial de carácter eléctrico y sus relaciones con cargas eléctricas.

- 4.1. Energía potencial electrostática.
- 4.2. Potencial Eléctrico
- 4.3. Diferencial de potencial.
- 4.4. Potencial eléctrico y energía potencial debido a varias cargas puntuales.
- 4.5. Potencial eléctrico debido a una distribución continua de carga.

### **CAPITULO 5. CORRIENTE ELÉCTRICA, RESISTENCIA ELÉCTRICA Y RESISTORES.**

**Objetivo/Competencia:** El comportamiento de la energía eléctrica a través de distintos arreglos entre conductores y dispositivos de tipo eléctrico.

- 5.1. Corriente eléctrica
- 5.2. Sentido de una corriente.
- 5.3. Conductividad eléctrica.
- 5.4. Resistividad y resistencia.
- 5.5. Ley de Ohm.
- 5.6. Circuito eléctrico

- 5.7. Circuitos eléctricos serie y paralelo.
- 5.8. Medidas de intensidad de corriente, diferencia de potencial y resistencias equivalentes.
- 5.9. Ley de Joule.

#### **CAPITULO 6. CAPACITANCIA Y CAPACITORES.**

**Objetivo/Competencia:** Presentar al estudiante los conceptos físicos relacionados con el almacenamiento de carga, la polarización de la materia y los dieléctricos.

- 6.1. Capacidad de un condensador.
- 6.2. Capacitores.
- 6.3. Capacitores de láminas paralelas.
- 6.4. Otros tipos de capacitores.
- 6.5. Corriente de carga y descarga de un capacitor.
- 6.6. Capacitores en serie y en paralelo.
- 6.7. Energía de un capacitor cargado.
- 6.8. Densidad de energía en un campo eléctrico.

#### **CAPITULO 7. CIRCUITOS ELÉCTRICOS Y LEYES DE KIRCHOFF.**

**Objetivo/Competencia:** Explicar al estudiante métodos potentes para reducir y calcular los valores eléctricos (I, V, R) en circuitos de corriente continua.

- 7.1. Fuerza electromotriz.
- 7.2. Ecuación de circuito.
- 7.3. Diferencia de potencial entre de un circuito.
- 7.4. Ley de Voltajes de Kirchoff.
- 7.5. Ley de Corrientes de Kirchoff

#### **CAPITULO 8. MAGNETISMO.**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante entenderá las fuerzas sobre cargas en movimiento y sobre conductores en los que circula corriente como resultado de la generación de campos magnéticos.

- 8.1. Magnetismo.
- 8.2. Campo magnético, inducción.
- 8.3. Fuerzas sobre una carga móvil.
- 8.4. Orbitas en los campos magnéticos.
- 8.5. Medidas de c/m.
- 8.6. Ciclotrón.
- 8.7. Espectrógrafo de masas.
- 8.8. Fuerza y momento de un circuito.

#### **CAPITULO 9. LEY DE BIOT-SAVART Y LEY DE AMPERE.**

**Objetivo/Competencia:** Explicar al estudiante la ley experimental que nos permite calcular el campo magnético resultante de la corriente. 9.1. Fenómeno observado por Oerstedt.

- 9.2. Ley de Biot-Savart.
- 9.3. Aplicaciones de la Ley de Biot-Savart 9,4, Ley de Ampere.
- 9.5. Aplicaciones de la Ley de Ampere
- 9.6. Fuerza entre conductores paralelos.

#### **CAPITULO 10. LEY DE FARADAY Y TEORÍA ELECTROMAGNÉTICA DE MAXWELL.**

**Objetivo/Competencia:** Conocer el cambio en el campo magnético que ocurre a través de un área cerrada, y la generación de corriente eléctrica.

- 10.1. Ley de Faraday.
- 10.2. Ley de Lenz.
- 10.3. Dínamo de disco.
- 10.4. FEM inducida sobre un cuadro en rotación.
- 10.5. Generador elemental eléctrico.

- 10.6. Corrientes de Foucault.
- 10.7. Las ecuaciones de Maxwell

**CAPITULO 11. INDUCTANCIA E INDUCTORES.**

**Objetivo/Competencia:** Explicar al estudiante el cambio en el campo magnético que ocurre a través de un área cerrada, y la generación de corriente eléctrica, así como la energía asociada en la autoinducción.

- 11.1. Inducción mutua.
- 11.2. Autoinducción.
- 11.3. Producción de un corriente en un circuito.
- 11.4. Energía asociada a una autoinducción.
- 11.5. Autoinducción en serie.

ESTRATEGIA DIDÁCTICA	
----------------------	--

X	Exposición oral
X	Búsqueda de información documental por parte del alumno.
X	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
X	Tareas y trabajos extra clase.
X	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
X	Exposiciones por parte del alumno.
X	Participación del alumno en clase.
	Seminarios.
X	Taller para la solución de Problemas.
	Prácticas de Laboratorio.
	Prácticas de campo.
	Otras:

ELEMENTOS DE EVALUACIÓN	
-------------------------	--

X	Participación en clase.
X	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
X	Trabajos y tareas extra clase.
X	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
X	Proyectos.
X	Participaciones.
X	Exámenes parciales.
X	Exámenes departamentales.
	Otros

<b>PERFIL DEL DOCENTE</b>			
<i>Licenciatura en Ingeniería, Matemáticas, Física o en carreras cuyo contenido en el área de matemáticas sea similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.</i>			
CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES

Electricidad Mecánica Vectorial	Haber trabajado en el área Haber impartido clase. Formación pedagógica	Domino de la asignatura Manejo de grupos Comunicación (transmisión de conocimiento). Capacidad de análisis y síntesis. Manejo de materiales didácticos. Creatividad. Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple. Capacidad para motivar al Auto Estudio, el Razonamiento y la investigación.	Ética. Honestidad. Compromiso con la docencia. Crítica Fundamentada. Respeto y Tolerancia. Responsabilidad Científica. Liderazgo. Superación personal, docente y profesional. Espíritu cooperativo. Puntualidad. Compromiso social.
------------------------------------	--	--	--

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA\*

1. M.C. Luis Ernesto Ceja Martínez, Ing. Francisco Reyes Salcedo, (2014) Apuntes de Electricidad y Magnetismo. FIM
2. RAYMOND A. SERWAY "FÍSICA" Tomo II EDIT. Mc Graw Hill
3. ROBERT RESNICK. "FISICA (PARTE 2)". EDIT. CECSA
4. ALONSO Y FINN. "FISICA CAMPOS Y ONDAS". EDT. FONDO EDUC. INTERAMERICANO

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA (Virtual)

1. Tippens Paul. Autor. 2011. Física Conceptos y Aplicaciones. México: Mc Graw Hill
2. Bueche F, Hecht E. 2007. Física General. México. Mc. Graw Hill
3. Resnick R, Halliday D, Krane K. 2007 Física Volumen 2, México. Patria
4. Giancoli D. 2009. Física 2 Principios con aplicaciones. Pearson
5. Serway R, Vuille Ch. 2018. Fundamentos de Física. México. CENGAGE

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA

ÁREA: CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

Programa de la asignatura de:  
**TERMODINÁMICA II**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MÓDULO:	<b>SEGUNDO</b>		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	<b>CIENCIAS DE LA INGENIERÍA</b>	ACADEMIA:	<b>TERMOFLUIDOS</b>		
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	<b>32</b>	HORAS TOTALES:	<b>128</b>	HORAS A LA SEMANA:	<b>4</b>
HORAS EN AULA:		<b>4</b>	HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS		<b>0</b>
HORAS EN TEORÍA:	<b>2</b>	HORAS DE TALLER:	<b>2</b>	HORAS DE LABORATORIO	<b>0</b>
NÚMERO DE CRÉDITOS:		<b>12</b>	CLAVE DE LA ASIGNATURA		<b>204161</b>
OBLIGATORIA:	<b>SI</b>	OPTATIVA:	<b>NO</b>	MODALIDAD*:	<b>Presencial</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	10/09/2021	No. ACTA H.C.T.		No. 2/2021-2021	

\*Presencial, semipresencial.

**Asignaturas obligatorias antecedentes:** QUIMICA BASICA (204148), TERMODINAMICA I (204149)

**Asignaturas obligatorias consecuentes:** MÁQUINAS Y EQUIPOS TÉRMICOS (204174)

OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:																							
El alumno aprenderá los conceptos y definiciones de termodinámica para aplicarlos en la solución de problemas teóricos y prácticos. Demostrará amplios conocimientos técnicos para el diseño, construcción, operación, mantenimiento, planeación y optimización de sistemas mecánicos en sus diversas aplicaciones.																							
ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:																							
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8		
X			X																				
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel		
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A
X			X																				

\* I –Introductorio, M –Medio, A –Avanzado

TEMAS DEL PROGRAMA DE “TERMODINÁMICA II”

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	PRIMERA LEY DE LA TERMODINÁMICA (MASA DE CONTROL)	20	16	16
2	PRIMERA LEY DE LA TERMODINÁMICA (VOLUMEN DE CONTROL)	24	19	35
3	SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA	16	11	46
4	ENTROPÍA Y SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA	24	19	65
5	CICLOS TERMODINÁMICOS	24	19	84
6	EXERGÍA	20	16	100
	TOTALES	128	100	

CONTENIDO DEL PROGRAMA “TERMODINÁMICA II”

**CAPÍTULO 1. PRIMERA LEY DE LA TERMODINÁMICA (MASA DE CONTROL).**

**Objetivo/Competencia:** El alumno escribirá y aplicará los conceptos elementales de la masa de control.

- 1.1 Formas de energía.
- 1.2 Transferencia de energía por calor.
- 1.3 Transferencia de energía por trabajo.
- 1.4 Balance de energía a sistemas cerrados (Masa de control).
- 1.5 Calores específicos.
- 1.6 Taller de solución de problemas.

**CAPÍTULO 2. PRIMERA LEY DE LA TERMODINÁMICA (VOLUMEN DE CONTROL).**

[Escriba aquí]

**Objetivo/Competencia:** El alumno escribirá y aplicará los conceptos elementales del volumen de control a dispositivos de transformación de energía de uso común en la industria.

- 2.1 Volumen de control (sistema abierto).
- 2.2 Conservación de la masa.
- 2.3 Trabajo de flujo y energía de un flujo en movimiento.
- 2.4 Balance de energía de sistemas de flujo estacionario.
- 2.5 Dispositivos de ingeniería de flujo estacionario.
- 2.6 Procesos de flujo no estacionario.
- 2.7 Taller de solución de problemas.

### **CAPÍTULO 3. SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno describe la diferencia entre un proceso reversible y un proceso irreversible basado en la segunda ley de la termodinámica.

- 3.1 Máquinas térmicas
- 3.2 Refrigeradores y bombas de calor
- 3.3 Axiomas de Kelvin-Planck.
- 3.4 Axioma de Clausius.
- 3.5 Irreversibilidades.
- 3.6 Proceso reversible e irreversible.
- 3.7 Ciclo de Carnot.
- 3.8 Ciclo de Carnot invertido.
- 3.7 Taller de solución de problemas.

### **CAPÍTULO 4. ENTROPÍA Y SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno desarrollará los conceptos de entropía y los aplicará para determinar la eficiencia isoentrópica de dispositivos de transformación de energía.

- 4.1 Desigualdad de Clausius.
- 4.2 Principio de incremento de entropía.
- 4.3 Cambio de entropía de una sustancia pura.
- 4.4 El proceso isentrópico
- 4.5 Las relaciones TdS
- 4.6 Cambio de entropía de gases ideales
- 4.7 El proceso adiabático reversible (eficiencia isoentrópica).
- 4.8 Taller de solución de problemas.

### **CAPÍTULO 5. CICLOS TERMODINÁMICOS**

**Objetivo/Competencia:** El alumno describirá los procesos que se realizan en cada uno de los ciclos termodinámicos para la producción de potencia eléctrica y refrigeración.

- 5.1 Ciclo Otto.
- 5.2 Ciclo Diesel.
- 5.3 Ciclo Brayton.
- 5.4 Ciclo Rankine.
- 5.5 Ciclo de refrigeración.
- 5.6 Taller de solución de problemas.

### **CAPÍTULO 6. EXERGÍA.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno comprenderá los conceptos básicos de la exergía.

- 6.1 Definición de exergía.
- 6.2 Balance de exergía.
- 6.3 Eficiencia exergética.
- 6.4 Taller de solución de problemas.

## ESTRATEGIA DIDÁCTICA

X	Exposición oral
X	Búsqueda de información documental por parte del alumno.
X	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
	Tareas y trabajos extra clase.
X	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
	Exposiciones por parte del alumno.
	Participación del alumno en clase.
X	Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.

[Escriba aquí]

	Seminarios.
X	Taller para la solución de Problemas.
	Prácticas de Laboratorio.
	Prácticas de campo.
	Otras:

#### ELEMENTOS DE EVALUACIÓN

	Participación en clase.
X	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
X	Trabajos y tareas extra clase.
	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
	Participaciones.
X	Exámenes parciales.
X	Exámenes departamentales.
	Otros

#### PERFIL DEL DOCENTE

*Licenciatura en Ingeniería Mecánica, Ingeniería en Energía, Ingeniería Energética, Ingeniería en Energías Renovables y Sustentabilidad, con conocimientos sólidos en los temas de las transformaciones de la energía y de las sustancias involucradas en los procesos de transformación de la energía. Es deseable contar con estudios de maestría y doctorado en cualquier área de la energética, térmica o termofluidos.*

CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Energética	Haber trabajado en el área del conocimiento	Capacidad de análisis y síntesis	Ética y Honestidad.
Termofluidos	Formación Pedagógica	Habilidad para trabajar con grupos	Compromiso con la docencia.
Térmica			Crítica Fundamentada.
Transferencia de calor			Respeto y Tolerancia.
			Responsabilidad Científica.
	Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple.	Liderazgo.	
	Capacidad para motivar al auto-estudio, el razonamiento y la investigación.	Superación personal, docente y profesional	

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA\*

1. Cengel, Y.A., Boles, M.A., Kanoglu, M. (2020). Termodinámica. México: Mc Graw Hill.
2. Wark K and Richards, D.E. (2020). Termodinámica. México: Mc Graw Hill.
3. Moran, M.J. and Shapiro, H.N. (2018). Fundamentos de Termodinámica Técnica. México: Reverté S.A.

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. Van Wylen, G. (1999). Fundamentos de Termodinámica. México: Limusa-Wiley.
2. Moran, M.J. and Shapiro, H.N. (2018). Fundamentals of Engineering Thermodynamics, John Wiley & Sons.
3. Van Wylen, Sonntag. (2004) Fundamentals of Classical Thermodynamics, John Wiley & Sons.
4. Manrique Valadez, J.A. (2001) Termodinámica. México: Oxford University Press.

[Escriba aquí]

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA

ÁREA: CIENCIAS DE INGENIERÍA

Programa de la asignatura de:  
**MODELADO DE SÓLIDOS**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA			AÑO o MÓDULO:	<b>SEGUNDO</b>
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	<b>CIENCIAS DE INGENIERÍA</b>		ACADEMIA:	<b>DISEÑO</b>	
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	<b>32</b>	HORAS TOTALES:	<b>96</b>	HORAS A LA SEMANA:	<b>3</b>
HORAS EN AULA:		<b>96</b>		HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS	
				<b>NO</b>	
HORAS EN TEORÍA:	<b>2</b>	HORAS DE TALLER:	<b>1</b>	HORAS DE LABORATORIO	<b>0</b>
NÚMERO DE CRÉDITOS:		<b>8</b>		CLAVE DE LA ASIGNATURA	<b>204164</b>
OBLIGATORIA:	<b>SI</b>	OPTATIVA:	<b>NO</b>	MODALIDAD*:	<b>Presencial</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	10/09/2021		No. ACTA H.C.T.		No. 2/2021-2022

\*Presencial, semipresencial.

Asignaturas obligatorias antecedentes: DIBUJO MECÁNICO (204150)

Asignaturas obligatorias consecuentes: NINGUNA

<b>OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:</b>																							
El objetivo (competencia) general del Programa																							
El alumno desarrolla el conocimiento los fundamentos básicos sobre modelado asistido por computadora, y desarrolla las habilidades para la elaboración de modelos mecánicos, en función de las normas internacionales de las áreas de la Ingeniería Mecánica, así como el desarrollo de habilidades básico en la operación de programas, para la solución de problemas de ingeniería.																							
<b>ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:</b>																							
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8		
X			X			X																	
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel		
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A
X			X			X																	

\* I –Introdutorio, M –Medio, A –Avanzado

**TEMAS DEL PROGRAMA DE MODELADO DE SÓLIDO**

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	SISTEMAS CAD	12	12.5	12.5
2	ELEMENTOS PASIVOS DE UNIÓN	20	20.8	33.3
3	ELEMENTOS ACTIVOS DE MOVIMIENTO	20	20.8	54.2
4	ENSAMBLE Y MODELADO DE DETALLE	14	14.6	68.7
5	MODELADO CON SOLDADURA	14	14.6	83.4
6	MODELADO DE TUBERIAS	10	10.4	93.7
7	INTRODUCCIÓN A LA SIMULACIÓN	6	6.3	100
	TOTALES	96	100	

**CONTENIDO DEL PROGRAMA MODELADO DE SÓLIDO**

1. **CAPÍTULO 1. SISTEMAS CAD**

**Objetivo/Competencia:** El alumno, desarrolla habilidades del modelado de sólidos asistido por computadora, e interpreta la importancia de esta herramienta computacional, en el desarrollo de la ingeniería mecánica.

- 1.1. Modelado de sólidos asistido por computadora.
- 1.2. Introducción al modelado de sólido asistido por computadora.
- 1.3. Aplicación en las áreas de la ingeniería mecánica del modelado de sólidos.

[Escriba aquí]

1.4. Ejercicios para el aprendizaje mediante el programa de modelado de sólidos.

## 2. CAPÍTULO 2. ELEMENTOS PASIVOS DE UNIÓN

**Objetivo/Competencia:** El alumno, desarrolla la habilidad que mediante el uso de programa y la computadora, desarrolle modelos sólidos de elementos pasivos de unión.

### 2.1. Elementos pasivos de unión desarmable.

- 2.1.1. Introducción a los sujetadores roscados.
- 2.1.2. Terminología de las Normas ISO y ANSI.
- 2.1.3. Nomenclatura para roscas.
- 2.1.4. o dos para cálculo de roscas.
- 2.1.5. lado de roscas.
- 2.1.6. Símbolos convencionales y simplificado en los acotados.
- 2.1.7. Sistema Estándar Americano para roscado.
- 2.1.8. Sistema métrico internacional de roscas.
- 2.1.9. Tolerancias de roscas.
- 2.1.10. Ejercicios

## 3. CAPÍTULO 3. ELEMENTOS ACTIVOS DE MOVIMIENTO.

**Objetivo/Competencia:** El alumno, desarrolla la habilidad que, mediante el uso de programa y la computadora, desarrolle modelos sólidos de elementos activos de movimiento.

### 3.1. Engranés.

- 3.1.1. Introducción.
- 3.1.2. funciones.
- 3.1.3. Nomenclaturas.
- 3.1.4. odos para Modelar Engranés Norma ISO y ANSI.
- 3.1.5 Modelado de Engranés (Rectos, Helicoidales y Cónicos).
- 3.1.5. Ejercicios.

### 3.2. Poleas.

- 3.2.1. Introducción.
- 3.2.2. Tipos de Poleas.
- 3.2.3. lado de Poleas.
- 3.2.4. Ejercicios.

### 3.3. Catarinas.

- 3.3.1. Introducción.
- 3.3.2. Tipos de catarinas.
- 3.3.3. lado de catarinas.
- 3.3.4. Ejercicios.

### 3.4. Levas.

- 3.4.1. Introducción.
- 3.4.2. Tipos de levas.
- 3.4.3. lado de levas.
- 3.4.4. Ejercicios.

## 4. CAPÍTULO 4. ENSAMBLE Y MODELADO DE DETALLE.

**Objetivo/Competencia:** El alumno, desarrolla la habilidad que, mediante el uso de programa y la computadora, desarrolle el ensamble de los modelos sólidos y corrige sus detalles.

- 4.1. Introducción al Ensamble.
- 4.2. Herramientas de Ensamble
- 4.3. Componentes del Ensamble
- 4.4. Detallado del Ensamble.
- 4.5. Ejercicios.

## 5. CAPÍTULO 5. MODELADO DE SOLDADURA.

**Objetivo/Competencia:** El alumno, desarrolla la habilidad que permite, mediante el uso de programa y la computadora, realiza el modelado del proceso de soldadura.

- 5.1. Introducción al proceso de soldadura.
- 5.2. Representación de los procesos de soldadura.
- 5.3. Tipos de soldadura.
- 5.4. Clasificación de Soldaduras.
- 5.5. Modelado de Soldadura.
- 5.6. Ejercicios.

[Escriba aquí]

6. **CAPÍTULO 7. MODELADO DE TUBERÍAS.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno, desarrolla la habilidad permite, mediante el uso de programa y la computadora, en la modelación de tuberías que se emplean en la ingeniería mecánica.

- 6.1. Introducción.
- 6.2. Simbología de Tuberías.
- 6.3. Modelado de Tuberías y Accesorios.
- 6.4. Ejercicios.

7. **CAPÍTULO 5. INTRODUCCIÓN A LA SIMULACIÓN.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno, desarrolla la habilidad y logra, mediante el uso de programa y la computadora, la presentación y simulación.

- 7.1. Introducción.
- 7.2. Análisis de Esfuerzos de elementos mecánicos.
- 7.3. Análisis dinámicos de elementos mecánicos.
- 7.4. Ejercicios.

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA**

X	Exposición oral
X	Búsqueda de información documental por parte del alumno.
X	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
X	Tareas y trabajos extra clase.
X	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
X	Exposiciones por parte del alumno.
X	Participación del alumno en clase.
X	Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.
	Seminarios.
X	Taller para la solución de Problemas.
X	Prácticas de Laboratorio.
X	Prácticas de campo.
	Otras:

**ELEMENTOS DE EVALUACIÓN**

X	Participación en clase.
X	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
X	Trabajos y tareas extra clase.
X	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
X	Participaciones.
X	Exámenes parciales.
X	Exámenes departamentales.
	Otros

PERFIL DEL DOCENTE			
Ingeniero Mecánico o carreras de ingeniería afines a temas de modelado y simulación mecánica. De preferencia con posgrado.			
CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Dibujo Técnico  Diseño Mecánico	Haber trabajado en el área.  Haber impartido clase.  Formación pedagógica.  Dominio de un programa básico de CAD.	Dominio de la asignatura.  Manejo de grupos Comunicación (Transmisión de conocimiento).  Capacidad de análisis y síntesis.  Manejo de materiales didácticos.  Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple.  Capacidad para motivar al Auto Estudio, el Razonamiento y la investigación	Ética.  Honestidad.  Compromiso con la docencia.  Critica Fundamentada.  Respeto y Tolerancia.  Responsabilidad Científica.  Liderazgo.  Superación personal, Docente y profesional.  Espíritu cooperativo.  Puntualidad.  Compromiso Social

#### BIBLIOGRAFÍA BASICA\*

1. Autor. (Fecha de publicación). Título. Lugar de publicación: Editorial.
2. Jansen & Mason, **Fundamentos de Dibujo**. (2018) Mc. Graw Hill.
3. Lazador W. **Fundamentos del Dibujo de Ingeniería**, (2018) C.E.C.S.A.
4. Henry Cecil Spencer. **Dibujo Técnico Básico**. (2010). C.E.C.S.A.
5. A. Chevalier. **Dibujo Industrial**. (1980). Montaner y Simón Barcelona

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. Sergio Gómez González. **SolidWorks**. (2018). Alfaomega
2. Eduardo Torrecilla Insagurbe. **CATIA**. (2018). Alfaomega
3. D. Raker y H. Rice. **AutoCad**. (2019). Prentice Hall.
4. Daniel T. Banach. **Autodesk Inventor**. (2018). Alfaomega

[Escriba aquí]

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO, FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**ÁREA: CIENCIAS BÁSICAS**

Programa de la asignatura de:  
**DINÁMICA**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA			AÑO o MÓDULO:	<b>SEGUNDO</b>
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	<b>CIENCIAS BÁSICAS</b>		ACADEMIA:	<b>DISEÑO</b>	
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	<b>32</b>	HORAS TOTALES:	<b>128</b>	HORAS A LA SEMANA:	<b>4</b>
HORAS EN AULA:		<b>4</b>	HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS		<b>0</b>
HORAS EN TEORÍA:	<b>2</b>	HORAS DE TALLER:	<b>2</b>	HORAS DE LABORATORIO	<b>0</b>
NÚMERO DE CRÉDITOS:		<b>12</b>	CLAVE DE LA ASIGNATURA		<b>204163</b>
OBLIGATORIA:	<b>SI</b>	OPTATIVA:	<b>NO</b>	MODALIDAD*:	<b>Presencial</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	10/09/2021		No. ACTA H.C.T.		No. 2/2021-2022

\*Presencial, semipresencial

**Asignaturas obligatorias antecedentes:** Matemáticas I (204147), Estática (204151)

**Asignaturas obligatorias consecuentes:** Mecánica Aplicada I (204176)

<b>OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:</b>																							
El estudiante conoce las relaciones entre la posición, la velocidad y la aceleración de partículas y sólidos rígidos, así como la interacción entre las características de movimiento y las fuerzas. El estudiante identifica la relación entre las fuerzas exteriores aplicadas a partículas o cuerpos rígidos y la acción resultante en las mismas como son: velocidad, aceleración y desplazamiento en un determinado tiempo.																							
<b>ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:</b>																							
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8		
X			X			X																	
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel		
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A
X			X			X																	

\* I –Introductorio, M -Medio, A –Avanzado

**TEMAS DEL PROGRAMA DE DINÁMICA**

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	MOVIMIENTO RECTILÍNEO DE PARTÍCULAS.	16	12.5	12.5
2	MOVIMIENTO CURVILÍNEO DE PARTÍCULAS.	16	12.5	25
3	SEGUNDA LEY DE NEWTON.	36	28.2	53.2
4	MÉTODO DE LA ENERGÍA Y LA CANTIDAD DE MOVIMIENTO.	30	23.4	76.6
5	CINEMÁTICA DE LOS CUERPOS RÍGIDOS.	30	23.4	100
	TOTALES	128	100	

**CONTENIDO DEL PROGRAMA: DINÁMICA**

**CINEMÁTICA DE PARTÍCULAS (Introducción a la dinámica)**

**CAPÍTULO 1. MOVIMIENTO RECTILÍNEO DE PARTÍCULAS.**

**Competencia:** El estudiante identifica las características del movimiento rectilíneo de partículas tomando como variables: el tiempo, la velocidad o la aceleración.

- 1.1. Posición, velocidad y aceleración.
- 1.2. Determinación del movimiento de una partícula.
- 1.3. Movimiento rectilíneo uniforme.
- 1.4. Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado.
- 1.5. Movimiento de varias partículas.
- 1.6. Solución de problemas.

**CAPÍTULO 2. MOVIMIENTO CURVILÍNEO DE PARTÍCULAS.**

**Competencia:** El estudiante identifica las características del movimiento curvilíneo de partículas tomando como variables: el tiempo, la velocidad o la aceleración.

- 2.1. Vector posición, velocidad, y aceleración.
- 2.2. Componentes rectangulares de la velocidad y la aceleración.
- 2.3. Movimiento relativo a un sistema de referencia en traslación.
- 2.4. Componentes tangencial y normal.

- 2.5. Componentes radial y transversal.
- 2.6. Solución de problemas.

### CINÉTICA DE PARTÍCULAS

#### CAPÍTULO 3. SEGUNDA LEY DE NEWTON.

**Competencia:** El alumno identifica y analiza las leyes de movimiento de partículas que se encuentran bajo un movimiento acelerado, fundamenta su análisis en la segunda Ley de Newton

- 3.1. Introducción.
- 3.2. Segunda Ley de Newton de movimiento.
- 3.3. Cantidad de movimiento lineal de una partícula, rapidez de cambio de la cantidad de movimiento lineal.
- 3.4. Ecuaciones de movimiento.
- 3.5. Equilibrio dinámico.
- 3.6. Cantidad de movimiento angular de una partícula, rapidez del cambio de la cantidad del movimiento angular.
- 3.7. Ecuaciones de movimiento expresados en términos de las componentes radial y transversal.
- 3.8. Movimiento bajo la acción de una fuerza central. Conservación de la cantidad de movimiento angular.
- 3.9. Solución de problemas.

#### CAPÍTULO 4. MÉTODO DE LA ENERGÍA Y LA CANTIDAD DE MOVIMIENTO.

**Competencia:** El estudiante aplica los conceptos fundamentales de la conservación de la energía mecánica en la solución de problemas con sistemas acelerados.

- 4.1. Introducción.
- 4.2. Trabajo realizado por una fuerza.
- 4.3. Energía cinética de una partícula; principio del trabajo y la energía.
- 4.4. Aplicaciones del principio de trabajo y energía.
- 4.5. Potencia y eficiencia.
- 4.6. Energía potencial.
- 4.7. Conservación de la energía.
- 4.8. Principio del impulso y la cantidad del movimiento.
- 4.9. Movimiento impulsivo.
- 4.10. Impacto.
- 4.11. Impacto central directo.
- 4.12. Impacto central oblicuo.
- 4.13. Solución de problemas.

#### CAPÍTULO 5. CINEMÁTICA DE LOS CUERPOS RÍGIDOS.

**Competencia:** El estudiante conoce los fundamentos básicos para el análisis del movimiento relativo de partículas en el análisis de cuerpos rígidos.

- 5.1. Introducción.
- 5.2. Traslación.
- 5.3. Rotación con respecto a un eje fijo.
- 5.4. Ecuaciones que definen la rotación de un cuerpo rígido alrededor de un eje fijo.
- 5.5. Movimiento plano en general.
- 5.6. Velocidad absoluta y relativa en el movimiento plano.
- 5.7. Centro de rotación instantáneo en el movimiento plano.
- 5.8. Aceleración absoluta y relativa en el movimiento plano.
- 5.9. Rapidez de cambio de un vector con respecto a un sistema de rotación.
- 5.10. Movimiento plano de una partícula con relación a un sistema de rotación, aceleración de coriolis.
- 5.11. Solución de problemas.

<b>ESTRATEGIA DIDÁCTICA</b>
-----------------------------

<b>X</b>	Exposición oral
	Búsqueda de información documental por parte del alumno.
	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
<b>X</b>	Tareas y trabajos extra clase.
<b>X</b>	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
	Exposiciones por parte del alumno.
<b>X</b>	Participación del alumno en clase.
	Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.
	Seminarios.
	Taller para la solución de Problemas.
	Prácticas de Laboratorio.
	Prácticas de campo.
	Otras

## ELEMENTOS DE EVALUACIÓN

X	Participación en clase.
	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
X	Trabajos y tareas extra clase.
	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
X	Participaciones.
X	Exámenes parciales.
	Exámenes departamentales.
	Otro

### PERFIL DEL DOCENTE

Licenciatura en Ingeniería (Mecánica preferentemente), Matemáticas, Física. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.

CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Mecánica, Física	Haber impartido clase.	Domino de la asignatura	Ética.
Cálculo	Formación pedagógica.	Manejo de grupos	Honestidad.
Álgebra		Comunicación (transmisión de conocimiento).	Compromiso con la docencia.
Trigonometría		Capacidad de análisis y síntesis.	Crítica fundamentada.
		Manejo de materiales didácticos.	Respeto y tolerancia.
		Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple.	Responsabilidad científica.
		Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple.	Superación personal, docente y profesional.
		Capacidad para motivar al autoestudio, el razonamiento y la investigación.	Espíritu cooperativo.
			Puntualidad.
			Compromiso social.

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA\*

1. Ferdinand P. Beer, E. Russell Johnston, Jr. Phillip J. Cornwel, (2021) Mecánica Vectorial para Ingenieros (Dinámica), Doceava Edición, McGraw Hill.

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. R. C. Hibbeler, (2016) Ingeniería mecánica. Dinámica, Edición 14, Pearson.
2. Anthony Bedford, Wallace Fowler, (2008) Mecánica para ingeniería, DINÁMICA, Quinta Edición, Pearson Educación, Prentice Hall.

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA

ÁREA: ÁREA DE CONOCIMIENTO

Programa de la asignatura de:  
**MECÁNICA DE FLUIDOS**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MÓDULO:	<b>SEGUNDO</b>		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	<b>CIENCIAS DE LA INGENIERÍA</b>	ACADEMIA:	<b>TERMOFLUIDOS</b>		
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	<b>32</b>	HORAS TOTALES:	<b>128</b>	HORAS A LA SEMANA:	<b>4</b>
HORAS EN AULA:		<b>4</b>	HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS		<b>0</b>
HORAS EN TEORÍA:	<b>2</b>	HORAS DE TALLER:	<b>2</b>	HORAS DE LABORATORIO	<b>0</b>
NÚMERO DE CRÉDITOS:		<b>12</b>	CLAVE DE LA ASIGNATURA		<b>204164</b>
OBLIGATORIA:	<b>SI</b>	OPTATIVA:	<b>NO</b>	MODALIDAD*:	<b>Presencial</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	10/09/2021		No. ACTA H.C.T.		No. 2/2021-2022

\*Presencial.

**Asignaturas obligatorias antecedentes:** Matemáticas I (204147)

**Asignaturas obligatorias consecuentes:** Turbomáquinas (204177)

<b>OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:</b>																							
El alumno conoce los principios básicos de la mecánica de fluidos y los aplica en la solución de diversos problemas en donde los fluidos intervienen.																							
<b>ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:</b>																							
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8		
X						X			X														
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel		
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A
X						X			X														

\* I –Introdutorio, M –Medio, A –Avanzado

**TEMAS DEL PROGRAMA DE MECÁNICA DE FLUIDOS**

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	Propiedades de los Fluidos	10	7.8	7.8
2	Hidrostática	16	12.5	20.3
3	Cinemática de fluidos	10	7.8	28.1
4	Análisis Integral para un volumen de control	25	19.5	47.6
5	Similitud y análisis dimensional	13	10.2	57.8
6	Flujo en tuberías	24	18.8	76.6
7	Introducción al análisis diferencial de un fluido.	10	7.8	84.4
8	Flujo compresible unidimensional	10	7.8	92.2
9	Propiedades de los Fluidos	10	7.8	100
	TOTALES	128	100	

**CONTENIDO DEL PROGRAMA MECÁNICA DE FLUIDOS**

**Capítulo 1. Fundamentos y propiedades de los Fluidos**

**Objetivo/Competencia:** a) El estudiante conoce y aplica los fundamentos sobre los que se desarrolla la mecánica de fluidos. b) El estudiante conoce las propiedades de un fluido y resuelve problemas donde se utilice las propiedades.

- 1.1 Concepto de fluido.
- 1.2 El fluido como medio continuo.
- 1.3 División de la Mecánica de fluidos.
- 1.4 Fuerzas Superficiales y Volumétricas.
- 1.5 Propiedades de los fluidos.

- 1.6 Métodos de Análisis.
- 1.7 Problemas de aplicación.

## Capítulo 2. Hidrostática

**Objetivo/Competencia:** *El estudiante conoce y Aplica los conceptos que fundamentan la hidrostática.*

- 2.1 Ecuación fundamental de la hidrostática.
- 2.2 Variaciones de la presión en un fluido estático.
- 2.3 Problemas típicos de la hidrostática.
  - 2.3.1 Fuerzas hidrostáticas sobre superficies planas.
  - 2.3.2 Fuerzas hidrostáticas sobre superficies curvas.
- 2.4 Fuerza de empuje de un fluido y estabilidad.
- 2.5 Problemas de aplicación.

## Capítulo 3. Cinemática de fluidos

**Objetivo/Competencia:** *a) El estudiante conoce la diferencia entre las descripciones lagrangiano y euleriano en el flujo de fluidos, b) El estudiante aplica los conceptos que fundamentan el movimiento de los fluidos. c) El estudiante conoce los patrones y la visualización del flujo.*

- 3.1 Introducción.
  - 3.1.1 Flujo másico y volumétrico
  - 3.1.2 Regímenes de flujo.
- 3.2 Velocidad media.
- 3.3 Descripción Lagrangiana y euleriana.
- 3.4 Fundamentos de visualización de flujo.
- 3.5 Problemas de aplicación.

## Capítulo 4. Análisis Integral para un volumen de control

**Objetivo/Competencia:** *El estudiante aplica los conceptos de las leyes de conservación a un volumen de control.*

- 4.1 Clasificación del movimiento de los fluidos: compresible e incompresible, viscoso y no viscoso, permanente y no permanente, laminar y turbulento
- 4.2 Leyes fundamentales de conservación de un sistema.
- 4.3 Teorema de transporte de Reynolds.
- 4.4 Conservación de la masa.
- 4.5 Conservación de la cantidad de movimiento.
  - 4.5.1 Volumen de control inercial.
  - 4.5.2 Volumen de control no inercial.
- 4.6 Teorema del momento cinético
- 4.7 Ecuación de la conservación de la energía.
- 4.8 Ecuación de Bernoulli.
- 4.9 Problemas de aplicación.

## Capítulo 5. Similitud y análisis dimensional.

**Objetivo/Competencia:** *a) El estudiante refuerza el concepto de homogeneidad dimensional. b) El estudiante desarrolla modelos basados en la similitud y el análisis dimensional.*

- 5.1 Similitud y modelos.
- 5.2 Análisis dimensional.
- 5.3 Teorema Pi de Vaschy Buckingham.
- 5.4 Semejanza y Teoría de modelos.
- 5.5 Problemas de aplicación.

## Capítulo 6. Flujo en tuberías

**Objetivo/Competencia:** *a) El estudiante conoce la diferencia entre flujo laminar y flujo turbulento, b) El estudiante determina la pérdida por fricción en los tubos y ductos, así como pérdidas menores en un sistema de tuberías, c) El estudiante selecciona de manera adecuada una bomba.*

- 6.1 Introducción
- 6.2 Flujo laminar en tuberías.
- 6.3 Flujo turbulento en tuberías.
- 6.5 Pérdidas de carga primarias y secundarias.

## 6.6 Problemas de aplicación.

### Capítulo 7. Introducción al análisis diferencial de un fluido.

**Objetivo/Competencia:** a) El estudiante conoce el análisis diferencial en el flujo de fluidos, b) El estudiante conoce las ecuaciones de continuidad, Cauchy y de Navier Stokes.

- 7.1 Introducción.
- 7.2 Conservación de la masa.
  - 7.2.1 Sistema de coordenadas rectangulares.
  - 7.2.2 Sistema de coordenadas cilíndricas.
- 7.3 La función de corriente
- 7.4 Introducción al balance de cantidad de movimiento.
- 7.5 Problemas de aplicación.

### Capítulo 8. Flujo compresible unidimensional.

**Objetivo:** El estudiante conoce las características principales de los flujos compresibles unidimensionales.

- 8.1 Introducción.
- 8.2 La velocidad del sonido
- 8.3 Flujo estacionario adiabático e isentrópico
- 8.4 Ejemplos de Aplicación.

#### ESTRATEGIA DIDÁCTICA

X	Exposición oral
X	Búsqueda de información documental por parte del alumno.
X	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
X	Tareas y trabajos extra clase.
X	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
X	Exposiciones por parte del alumno.
X	Participación del alumno en clase.
X	Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.
X	Seminarios.
X	Taller para la solución de Problemas.
X	Prácticas de Laboratorio.
	Prácticas de campo.
	Otras:

#### ELEMENTOS DE EVALUACIÓN

X	Participación en clase.
X	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
X	Trabajos y tareas extra clase.
X	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
X	Participaciones.
X	Exámenes parciales.
X	Exámenes departamentales.
X	Otros

PERFIL DEL DOCENTE			
<i>Licenciatura en Ingeniería Mecánica, de preferencia con estudios de posgrado en el área de Mecánica de Fluidos, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente</i>			
CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Álgebra	Haber trabajado en el área	Domino de la Asignatura	Ética.
Trigonometría	Haber impartido clase.	Manejo de grupos	Honestidad.
Cálculo Integral	Formación pedagógica.	Comunicación (transmisión de conocimiento).	Compromiso con la docencia.
Cálculo Diferencial		Capacidad de análisis y síntesis.	Crítica Fundamentada.
Mecánica Vectorial		Manejo de materiales didácticos.	Respeto y Tolerancia.
Mecánica de Fluidos		Creatividad.	Responsabilidad Científica.
Termodinámica		Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple.	Liderazgo.
		Capacidad para motivar al Auto Estudio, el Razonamiento y la investigación.	Superación personal, docente y profesional.
			Espíritu cooperativo.
			Puntualidad.
			Compromiso social

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA\*

1. M. White Frank. 2008. Mecánica De Fluidos. McGraw – Hill, Ed. 6ta.
2. W. Fox Robert y T. McDonald Alan.1995. Introducción a la Mecánica de Fluidos. McGraw– Hill.
3. Yunus A. Cengel, John M. Cimbala.2013. Mecánica de Fluidos. Mc Graw Hill. 2da Edición.
4. L. Mott Robert. 2006. Mecánica de fluidos aplicada. Pearson Educación, Sexta Edición.

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. Victor L. Streeter, E. Benjamin Wylie y Keith W. Bedford.2000. Mecánica de Fluidos.McGraw – Hill.
2. J. Bertin John. 1984.Mecánica de fluidos para ingenieros. Prentice-Hall.
3. H. Shames Irving. 1995. Mecánica de fluidos. McGraw – Hill, tercera edición.
4. P. Gerhard, Gross R. y Hochstein J. 1995. Fundamentos de Mecánica de fluidos. Addison Wesley/Iberoamericana.
5. Munson R., Bruce, F. Young Donald y H. Okiishi Theodore.1999. Fundamentos de Mecánica de Fluidos. Limusa-Wiley.
6. Stanford – Massey Bernard, 1979. Mecánica de fluidos. CECSA.
7. W. Johnson Richard. 1998. The Handbook of Fluid Dynamics. CRC.
8. Merle C. Potter, David C. Wiggert. 2002. Mecánica de Fluidos. Thomson. Tercera Edición.
9. Crane. Flujo de Fluidos en Válvulas, Accesorios y tuberías. Mc Graw Hill.

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO, FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA

ÁREA: CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

Programa de la asignatura de:  
**CIENCIA DE MATERIALES I**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA		MÓDULO:	<b>SEGUNDO</b>	
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	CIENCIAS DE LA INGENIERÍA		ACADEMIA:	MANUFACTURA	
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	<b>32</b>	HORAS TOTALES:	<b>96</b>	HORAS A LA SEMANA:	<b>3</b>
HORAS EN AULA:		<b>3</b>		HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS	
				<b>0</b>	
HORAS EN TEORÍA:	<b>2</b>	HORAS DE TALLER:	<b>1</b>	HORAS DE LABORATORIO	<b>0</b>
NÚMERO DE CRÉDITOS:		<b>10</b>		CLAVE DE LA ASIGNATURA	<b>204165</b>
OBLIGATORIA:	<b>SI</b>	OPTATIVA:	<b>NO</b>	MODALIDAD*:	<b>Presencial</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	10/09/2021		No. ACTA H.C.T.		No. 2/2021-2022

\*Presencial, semipresencial

Asignaturas obligatorias antecedentes: Ninguna

Asignaturas obligatorias consecuentes: Ciencia de Materiales II (204178)

OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:																										
El estudiante comprende los conceptos básicos e identifica los materiales, sus propiedades y aplicaciones, analiza y entiende la estructura cristalina de los materiales sólidos y su importancia en las propiedades mecánicas y efecto en la microestructura.																										
ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:																										
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8					
X						X			X																	
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel					
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A
	X						X		X																	

\* I -Introdutorio, M -Medio, A -Avanzado

TEMAS DEL PROGRAMA DE CIENCIA DE MATERIALES I

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	MATERIALES PARA INGENIERÍA	16	16.7	16.7
2	INTRODUCCIÓN A LA CRISTALOGRAFÍA	20	20.7	37.4
3	ENSAYOS MECÁNICOS Y DETERMINACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS	30	31.3	68.7
4	MICROESTRUCTURA Y DIAGRAMAS DE EQUILIBRIO BINARIOS	30	31.3	100
	TOTALES	128	100	

CONTENIDO DEL PROGRAMA CIENCIA DE LOS MATERIALES I

CINEMÁTICA DE PARTÍCULAS (Introducción a la dinámica)

CAPÍTULO 1. MATERIALES PARA INGENIERÍA. Clasificación, y aplicaciones

**Competencia:** El alumno conoce e identifica las características y propiedades a los materiales y aleaciones más importantes empleados en la ingeniería.

- 1.1. Panorama general de los materiales empleados en Ingeniería
- 1.2. Clasificación de los materiales empleados en ingeniería.
- 1.3. Materiales metálicos, ferrosos y no ferrosos. Características, propiedades y aplicaciones
- 1.4. Materiales polímeros. Características, propiedades y aplicaciones
- 1.5. Materiales cerámicos. Características, propiedades y aplicaciones
- 1.6. Materiales compuestos. Características, propiedades y aplicaciones
- 1.7. Degradación de los materiales
  - 1.7.1. Clasificación de los procesos de corrosión
  - 1.7.2. Costo de la Corrosión
  - 1.4.3. Métodos de protección contra la corrosión

## CAPÍTULO 2. INTRODUCCIÓN A LA CRISTALOGRAFÍA

**Competencia:** El alumno conoce y analiza las características cristalinas y estructura interna de los materiales sólidos empleados en la ingeniería.

- 2.1. Estructura de la materia:
  - 2.2.1. Fundamentos de cristalografía.
  - 2.2.2. Estado amorfo de la materia
- 2.2. Características geométricas de las estructuras cristalinas.
- 2.3. Redes de Bravais y sistemas cristalinos
- 2.4. Direcciones y planos cristalinos.
  - 2.4.1. Determinación de densidades atómicas lineales y planares.
- 2.5. Determinación del factor de empaquetamiento.
- 2.6. Defectos cristalinos.
- 2.7. Difracción de Rayos X.
  - 2.7.1. Ley de Bragg.
  - 2.7.2. Producción y características de los rayos-X.
- 2.8. Problemas y aplicaciones.

## CAPÍTULO 3. ENSAYOS MECÁNICOS Y DETERMINACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS

**Competencia:** El alumno conoce los fundamentos de los diferentes ensayos físicos y mecánicos empleados para determinar las propiedades mecánicas de los materiales sólidos, de acuerdo a los estándares de las Normas aplicables.

- 3.1. Ensayo de tensión.
  - 3.1.1 Estándar ASTM sobre el ensayo de tensión.
  - 3.1.2 Descripción del ensayo de tensión.
  - 3.1.3. Gráfica esfuerzo-deformación.
  - 3.1.4. Determinación del módulo de Young, resistencia a la cedencia, resistencia a la tensión, ductilidad y estricción.
  - 3.1.5. Problemas y aplicaciones.
- 3.2. Ensayo de flexión
  - 3.2.2. Estándar ASTM sobre el ensayo de flexión.
  - 3.2.2. Descripción de los ensayos de flexión
- 3.3. Ensayos de dureza.
  - 3.3.1 Estándar ASTM sobre el ensayo de dureza.
  - 3.3.2. Descripción de los ensayos de dureza Rockwell, Brinell, Vickers, Knoop.
- 3.4. Ensayo de impacto.
  - 3.4.1 Estándar ASTM sobre el ensayo impacto.
  - 3.4.2 Descripción del ensayo de impacto.
  - 3.4.3 Determinación de la Tenacidad.
  - 3.4.4. Determinación de la temperatura de transición frágil-dúctil.
  - 3.4.5. Estudios de los diferentes tipos de fractura y su relación con el ensayo.
- 3.5. Ensayo de Fatiga.
  - 3.5.1 Análisis de la falla-fatiga.
  - 3.5.2. Curvas Wöhler (S - N) y determinación del límite de resistencia a la fatiga.
  - 3.5.3. Ensayo de Fluencia (Creep)
  - 3.5.4. Efecto de la carga y de la temperatura.

## CAPÍTULO 4. MICROESTRUCTURA Y DIAGRAMAS DE EQUILIBRIO BINARIOS

**Competencia:** El alumno conoce el origen de las microestructuras de los metales y sus aleaciones producidas por el proceso de fundición y solidificación, e interpreta los diagramas de equilibrio binarios.

- 4.1. Introducción a la solidificación
  - 4.1.1. Nucleación y crecimiento.
- 4.2. Diferencia entre macro y micro estructura.
- 4.3. Definición de grano y borde de grano.
  - 4.3.1. Medición de tamaño de grano (estudio del estándar ASTM).
- 4.4. Efecto del tamaño de grano sobre las propiedades mecánicas
- 4.5. Definición de conceptos de fase, estado, metal puro, aleación, sistemas de aleación, compuestos.
- 4.6. Concepto de solubilidad sólida y su relación con la estructura cristalina.
  - 4.6.1. Solución sólida sustitucional y reglas de Hume Rothery
  - 4.6.2. Solución sólida intersticial
- 4.7. Clasificación de los diagramas de equilibrio binarios.
- 4.8. Sistemas de solubilidad total en líquido y sólido.
  - 4.8.1. Regla para determinar la composición química de las fases presentes.
  - 4.8.2. Regla para determinar la cantidad relativa de fases presentes.
  - 4.8.3. Micro estructuras.
- 4.9. Sistema de solubilidad total en líquido e insolubilidad total en sólido y micro estructuras que se obtienen.
- 4.10. Sistema de solubilidad total en líquido y solubilidad parcial en sólido y micro estructuras que se obtienen.
- 4.11. Sistema eutectoide.
  - 4.11.1. Aplicación de la regla de la palanca y micro estructura que se obtiene
- 4.12. Problemas y aplicaciones.

### ESTRATEGIA DIDÁCTICA

X	Exposición oral
X	Búsqueda de información documental por parte del alumno.
	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
X	Tareas y trabajos extra clase.
X	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
X	Exposiciones por parte del alumno.
X	Participación del alumno en clase.
	Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.
	Seminarios.
	Taller para la solución de Problemas.
	Prácticas de Laboratorio.
	Prácticas de campo.
	Otras

### ELEMENTOS DE EVALUACIÓN

X	Participación en clase.
	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
X	Trabajos y tareas extra clase.
	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
X	Participaciones.
X	Exámenes parciales.
	Exámenes departamentales.
	Otro

### PERFIL DEL DOCENTE

Licenciatura en Ingeniería Mecánica, Metalurgia, o en carreras cuyo contenido en el área de ciencia de materiales sea afín. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.

CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA	HABILIDADES	ACTITUDES
Metalurgia y/o Ciencia de los Materiales  Cristalografía.	Haber trabajado en el área  Haber impartido clase.  Formación pedagógica.	Domino de la asignatura  Manejo de grupos Comunicación  (transmisión de conocimiento)  Capacidad de análisis y síntesis.  Manejo de materiales didácticos.  Creatividad.  Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple.  Capacidad para motivar al autoestudio, el razonamiento y la investigación.	Ética.  Honestidad.  Compromiso con la docencia.  Crítica fundamentada.  Respeto y Tolerancia.  Responsabilidad Científica.  Superación personal, docente y profesional.  Espíritu cooperativo.  Puntualidad.  Compromiso social.

### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA\***

1. Donald R. Askeland, Wendelin J. Wright, (2017) Ciencia e ingeniería de los materiales, 7ª Edición, Editorial CENGAGE.

### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

1. Donald R. Askeland, Wendelin J. Wright, (2022) CIENCIA E INGENIERÍA DE MATERIALES, 1ª Edición, Editorial CENGAGE
2. William D. Callister, (2019) Ciencia e ingeniería de los materiales: Edición 2, Editorial Reverte
3. James Newell (2016) Ciencia de materiales - aplicaciones en ingeniería, Edición 1, Alfaomega Grupo Editor.
4. Van Vlack: Materiales para Ingeniería. Ed. CECSA
5. Flinn, Richard A.: Materiales para Ingeniería y sus aplicaciones. Ed. Mc Graw-Hill
6. Guy, A. G.: Fundamentos de Ciencia de los Materiales. Ed. Mc Graw-Hill
7. Avner S.: Introducción a la Metalurgia Física. Ed. Mc Graw-Hill
8. Reed-Hill R.: Principios de Metalurgia Física. Ed. CECSA

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA

ÁREA: CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

Programa de la asignatura de:  
**EL INGENIERO Y LA PSICOLOGÍA**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MÓDULO:	<b>SEGUNDO</b>		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES	ACADEMIA:	ADMINISTRACIÓN Y CIENCIAS SOCIALES		
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	<b>32</b>	HORAS TOTALES:	<b>64</b>	HORAS A LA SEMANA:	<b>2</b>
HORAS EN AULA:	<b>2</b>	HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS		<b>0</b>	
HORAS EN TEORÍA:	<b>2</b>	HORAS DE TALLER:	<b>0</b>	HORAS DE LABORATORIO	<b>0</b>
NÚMERO DE CRÉDITOS:	<b>8</b>		CLAVE DE LA ASIGNATURA	<b>204166</b>	
OBLIGATORIA:	<b>SI</b>	OPTATIVA:	<b>NO</b>	MODALIDAD*:	<b>Presencial</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	10/09/2021		No. ACTA H.C.T.		No. 2/2021-2022

\*Presencial, semipresencial.

Asignaturas obligatorias antecedentes: Ninguna

Asignaturas obligatorias consecuentes: Ninguna

OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:																										
El estudiante conceptualiza los procesos que originan y regulan la relación del Individuo en el contexto Social y Laboral.																										
ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:																										
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8					
X												X			X			X			X					
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel					
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A			
	X											X									X			X		

\* I -Introdutorio, M -Medio, A -Avanzado

TEMAS DEL PROGRAMA DE EL INGENIERO Y LA PSICOLOGÍA

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	Comunicación no verbal	11	17.2	17.2
2	La conducta grupal	11	17.2	34.4
3	Liderazgo	11	17.2	51.6
4	Motivación	11	17.2	68.8
5	El trabajo humano	10	15.6	84.4
6	Ergonomía	10	15.6	100
	TOTALES	64	100	

CONTENIDO DEL PROGRAMA EL INGENIERO Y LA PSICOLOGÍA

**CAPÍTULO 1. Comunicación no verbal.**

**Objetivo/Competencia:** Desarrolla la capacidad de observar la conducta no verbal, tanto en contextos formales como informales.

- 1.1 El Arte de leer a las personas.
- 1.2 Afiña tu sentido de la observación.
- 1.3 ¿Qué tan observador eres?
- 1.4 Normas Sociales.

**CAPÍTULO 2. La conducta grupal.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno comprende y conceptualiza los procesos que determinan la interacción grupal e intergrupala.

- 1.1 Concepto de grupo y tipos de grupos.

- 1.2 Formación, desarrollo y socialización de grupo.
- 1.3 Concepto de equipo y tipos de equipo.

**CAPÍTULO 3. Liderazgo.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno desarrolla la capacidad de comprender y describir el funcionamiento del liderazgo dentro de las organizaciones.

- 2.1 Definición y funciones del liderazgo.
- 2.2 Teorías tradicionales del liderazgo.
- 2.3 El ingeniero y el liderazgo.
- 2.4 Teoría de la trayectoria-meta del liderazgo.

**CAPÍTULO 4. Motivación.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno analiza la importancia que tiene la motivación en la toma de decisiones dentro de la organización, así como la importancia de comprender los postulados principales de las teorías de la motivación que han dado mejores resultados en el desarrollo empresarial. El alumno comprende la diferencia entre los motivos primarios y secundarios.

- 3.1 Definición de motivación.
- 3.2 Motivos generales.
- 3.3 Modelos de motivación laboral.

**CAPÍTULO 5. El trabajo humano.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno comprueba la importancia del trabajo como fuente de superación.

- 4.1 Perspectivas psicológicas del trabajo humano.
- 4.2 Valores y ética profesional en el contexto del trabajo humano.
- 4.3 El ambiente laboral como construcción social.
- 4.4 Marco futuro del trabajo.

**CAPÍTULO 6. Ergonomía.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno explica las condiciones ideales de adaptación de los espacios de trabajo, de las máquinas, sistemas inteligentes a las características tanto físicas como psicológicas de los trabajadores o las personas que van a usar los productos elaborados por los Ingenieros Mecánicos.

- 5.1 Definición de ergonomía y su ámbito de aplicación.
- 5.2 Diseño físico y accesibilidad a los puestos de trabajo.
- 5.3 Diseño de los puestos de trabajo y la organización del trabajo.
- 5.4 Antropometría.
- 5.5 Exigencias ambientales.

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA**

Exposición oral

X	Búsqueda de información documental por parte del alumno.
	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
X	Tareas y trabajos extra clase.
X	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
X	Exposiciones por parte del alumno.
X	Participación del alumno en clase.
X	Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.
	Seminarios.
	Taller para la solución de Problemas.
	Prácticas de Laboratorio.
	Prácticas de campo.
	Otras:

#### ELEMENTOS DE EVALUACIÓN

X	Participación en clase.
	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
X	Trabajos y tareas extra clase.
X	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
X	Participaciones.
X	Exámenes parciales.
X	Exámenes departamentales.
	Otros

#### PERFIL DEL DOCENTE

*De preferencia Lic. En Psicología o Ingenieros mecánicos con cursos o diplomados en el área de la psicología o ciencias de la conducta humana, Deseable haber realizado estudios de posgrado en psicología, contar con experiencia docente en el rubro de las ciencias de la conducta humana.*

CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
*Conocimiento de técnicas y herramientas de la psicología útiles a la Ingeniería *Dominio de técnicas para manejo de grupos, coaching de liderazgo y motivación.	*Haber trabajado en ámbitos donde conviven la Psicología y la Ingeniería Mecánica, *Contar con experiencia como docente, mínima de 2 años	*Habilidades en el conocimiento de la conducta humana *Habilidades para generar grupos de trabajo sanos y participativos. *Habilidades para solución de problemas de la conducta humana. *Habilidades en el manejo de grupos y equipos de trabajo. *Habilidades en el manejo de herramientas de tecnologías de la comunicación.	*Responsabilidad y compromiso con la docencia. Aprendizaje y actualización continua. conocimientos. *Capacidad de adaptación en los programas, tanto en línea como semipresenciales. *Responsabilidad ética y científica.

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA\*

1. American Psychiatric Association (APA) (2019). Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales-DSM-IV-TR. Barcelona: Masson.
2. Barlow, D.H. Y Durand, V.M. (2017). Teoría de la conducta humana. Editorial. Freire.
3. Beck, A.T. Y Freeman, A (2020). Teoría cognitiva de los trastornos mentales y de personalidad.
4. Castañeda, Luis. (2016). Un plan de vida para jóvenes líderes.
5. Dilts, Roberto. (2016). El poder de la palabra PNL. Editorial: Urano.
6. Idalberto Chiavenato, (2017). Comportamiento Organizacional. Editorial. McGraw Hill.
7. Maxwell, John C. (2018). El ABC del coaching y de las relaciones humanas.
8. Reeve, John Marshall (2018). Motivación y Emoción. Editorial: McGraw Hill.

9. Robins, Stephien. (2017). Comportamiento Organizacional. México: Editorial Pearson
10. Whittaker, James, O. (2020) Psicología: Editorial Mc. Graw Hill.
11. Zepeda, Fernando. (2017) Psicología Organizacional. México. Editorial Pearson.

#### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**ÁREA: CIENCIAS BÁSICAS**

Programa de la asignatura de:  
**PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MÓDULO:	<b>SEGUNDO</b>		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	<b>CIENCIAS BÁSICAS</b>	ACADEMIA:	<b>PROPEDEÚTICA</b>		
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	<b>32</b>	HORAS TOTALES:	<b>96</b>	HORAS A LA SEMANA:	<b>3</b>
HORAS EN AULA:		<b>3</b>	HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS		<b>0</b>
HORAS EN TEORÍA:	<b>2</b>	HORAS DE TALLER:	<b>1</b>	HORAS DE LABORATORIO	<b>0</b>
NÚMERO DE CRÉDITOS:		<b>10</b>	CLAVE DE LA ASIGNATURA		<b>204167</b>
OBLIGATORIA:	<b>SI</b>	OPTATIVA:	<b>NO</b>	MODALIDAD*:	<b>Presencial</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	10/09/2021	No. ACTA H.C.T.		No. 2/2021-2022	

\*Presencial, semipresencial.

**Asignaturas obligatorias antecedentes:** Ninguna

**Asignaturas obligatorias consecuentes:** Control Estadístico de la Calidad (204180)

<b>OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:</b>																										
El estudiante tiene el conocimiento básico sobre la probabilidad y la estadística, además diseña, administra y tiene el control de cualquier proyecto.																										
<b>ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:</b>																										
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8					
X																					X					
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel					
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A			
X																								X		

\* I -Introdutorio, M -Medio, A -Avanzado

**TEMAS DEL PROGRAMA DE PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA**

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	Generalidades sobre la probabilidad y la estadística	3	3.1	3.1
2	Distribución de frecuencias. Medidas de centralización, posición y dispersión	17	17.7	20.8
3	Teoría de probabilidad	3	3.1	23.9
4	Variable aleatoria discreta y distribuciones de Probabilidad	20	20.8	44.7
5	Distribuciones de probabilidad de variable aleatoria Continua.	24	25	69.7
6	Muestreo	12	12.5	82.2
7	Estimaciones	9	9.4	91.6
8	Prueba de hipótesis	4	4.2	95.8
9	Teoría de pequeñas muestras	4	4.2	100
	TOTALES	96	100	

**CONTENIDO DEL PROGRAMA PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA**

**CAPÍTULO 1. Generalidades sobre la probabilidad y la estadística.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno define la importancia de la estadística y la probabilidad en la aplicación de problemas de la vida real.

11.1 Técnicas estadísticas.

11.2 Importancia de la probabilidad.

[Escriba aquí]

## **CAPÍTULO 2. Distribución de frecuencias. Medidas de centralización, posición y dispersión.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno distingue el tipo de variables estadísticas y sabe calcular las diversas medidas de centralización, posición y dispersión de datos muestrales. Además, elabora una distribución de frecuencias para cada tipo de dato.

- 1.1 Concepto de variable.
  - 1.1.1 Variables cualitativas y cuantitativas
  - 1.1.2 Escalas de Medición
    - 1.1.2.1 Escala Nominal
    - 1.1.2.2 Escala Ordinal
    - 1.1.2.3 Escala Cuantitativa intervalar
    - 1.1.2.4 Escala Cuantitativa racional
- 1.2 Medidas de centralización
  - 1.2.1 Media aritmética.
  - 1.2.2 Mediana.
  - 1.2.3 Media geométrica (moda).
  - 1.2.4 Media aritmética ponderada
  - 1.2.5 Media armónica
- 1.3 Distribución de frecuencias.
- 1.4 Representación gráfica.
- 1.5 Distribución de frecuencias acumuladas.
- 1.6 Frecuencias relativas.
- 1.7 Amplitud total.
- 1.8 Medidas de posición
  - 1.8.1 Percentiles
  - 1.8.2 Deciles
  - 1.8.3 Cuartiles
- 1.9 Medidas de Dispersión.
  - 1.9.1 Rango varianza.
  - 1.9.2 Desviación estándar.
  - 1.9.3 Intervalo Intercuartílico.
  - 1.9.4 Desviación cuartana.
  - 1.9.5 Coeficiente de variación.

## **CAPÍTULO 3. Teoría de la probabilidad.**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante tiene la capacidad de definir la probabilidad, dar ejemplos en casos de que se pueda aplicar la probabilidad y explica lo que se entiende por probabilidad condicional.

- 2.1 Definiciones de Sucesos, Probabilidad, frecuencia axiomática y subjetiva.
  - 2.1.1 Espacios Muéstrales.
  - 2.1.2 Clases de sucesos.
- 2.2 3.2 Experimentos aleatorios y deterministas.
- 2.3 3.3 Conteo: Diagrama de árbol, permutaciones, combinaciones y ordenaciones.
- 2.4 3.4 Probabilidad condicional. Eventos independientes y teorema de Bayes.

## **CAPÍTULO 4. Variable aleatoria discreta y distribuciones de probabilidad.**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante identifica las principales distribuciones probabilísticas de una o varias variables aleatorias discretas y resuelve diversos problemas al respecto

- 3.1 Variable aleatoria discreta.
- 3.2 Funciones de distribución de la variable aleatoria discreta y momentos.
- 3.3 Teorema de Chebyshev.
- 3.4 Distribución de probabilidad.
  - 3.4.1 De Bernoulli.
  - 3.4.2 Binomial.
  - 3.4.3 Multinomial.
  - 3.4.4 De Poisson.
    - 3.4.4.1 Aproximación de Poisson a la binomial.
  - 3.4.5 Geométrica.
  - 3.4.6 Hipergeométrica.
  - 3.4.7 Hipergeométrica generalizada.
  - 3.4.8 Binomial negativa.
- 3.5 Variables aleatorias discretas conjuntas.

[Escriba aquí]

- 3.6 Funciones de distribución de v.a.d. conjunta y momentos
- 3.7 Covarianza.
  - 3.7.1 Coeficiente de correlación y varianza de la adición de v.a.d. conjunta.

#### **CAPÍTULO 5. Distribuciones de probabilidad de variable aleatoria continua.**

**Objetivo/Competencia:** el estudiante identifica las principales distribuciones probabilísticas de una o varias continuas.

- 4.1 Variable aleatoria continua.
- 4.2 Función de densidad de v.a.c. y momentos.
- 4.3 Distribución de probabilidad uniforme
- 4.4 Estudio de la distribución de probabilidad normal y normal estándar.
- 4.5 Aproximación de la normal a la binomial.
- 4.6 Distribución de probabilidad Beta, Gama, Weibul.
- 4.7 Variables aleatorias continuas conjuntas.
- 4.8 Funciones de densidad para v.a.c. conjuntas y momentos.
- 4.9 Covarianza, coeficiente de correlación y varianza de la adición de v.a.c.

#### **CAPÍTULO 6. Muestreo.**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante analiza y comprende las técnicas utilizadas en el muestreo estadístico.

- 5.1 Muestra.
- 5.2 Espacio muestral.
- 5.3 Muestreo aleatorio.
- 5.4 Tendencia central de la Muestra.
  - 5.4.1 6.4.1 Teorema del límite central.
- 5.5 Variabilidad de la Muestra.
- 5.6 Distribuciones muestrales.
- 5.7 Distribuciones muestrales de medias.
- 5.8 Distribución muestral de  $(n-1) S^2 / \chi^2$ .

#### **CAPÍTULO 7. Estimaciones.**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante tiene las condiciones de analizar el significado de estimación. Examina una estimación a proporción de probabilidad y establece intervalos de confianza.

- 6.1 Estimaciones y estimadores.
- 6.2 Estimador insesgado.
- 6.3 Estimador consistente.
- 6.4 Estimador eficiente.
- 6.5 Estimador suficiente.
- 6.6 Estimador por intervalos.
- 6.7 Determinación de tamaño de Muestra.
  - 6.7.1 Cálculo del tamaño de la muestra para estimar una media.
  - 6.7.2 Cálculo del tamaño de la muestra para estimar una proporción.
  - 6.7.3 Cálculo del tamaño de la muestra para estimar la diferencia de medias.
  - 6.7.4 Cálculo del tamaño de la muestra para diferencia de proporciones.

#### **CAPÍTULO 8. Prueba de hipótesis.**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante tiene las condiciones de analizar el significado de hipótesis. Ya que el objetivo de la prueba de hipótesis usualmente es determinar si ha cambiado el valor del parámetro y verifica alguna teoría o modelo que se relaciona con el proceso bajo estudio.

- 7.1 Hipótesis nula
- 7.2 8.2. Hipótesis alternativa
- 7.3 8.3. Error tipo I y tipo II
- 7.4 8.4. Pasos para establecer un ensayo de hipótesis
  - 7.4.1 Tipos de Ensayo
    - 7.4.1.1 Uso de valores P para la toma de decisiones
    - 7.4.1.2 Error tipo II ó
    - 7.4.1.3 Curva característica de operación
- 7.5 Problemas propuestos

[Escriba aquí]

## CAPÍTULO 9. Teoría de pequeñas muestras.

**Objetivo/Competencia:** El estudiante comprende a teoría de pequeñas muestras.

- 8.1 Distribución de student.
  - 8.1.1 Intervalo de confianza para una media con varianza desconocida.
  - 8.1.2 Prueba de hipótesis sobre la media de una distribución normal, varianza desconocida.
  - 8.1.3 Error tipo II.
- 8.2 Distribución Ji-cuadrada.
  - 8.2.1 Estimación de la varianza.
  - 8.2.2 Ensayo de hipótesis para la varianza de una distribución normal.
  - 8.2.3 Error tipo II.
- 8.3 Distribución Fisher.
  - 8.3.1 Intervalo de confianza para el cociente de varianzas de dos distribuciones normales.
  - 8.3.2 Ensayo de hipótesis.
  - 8.3.3 Error tipo II.
- 8.4 Intervalo de confianza para la diferencia de medias de dos distribuciones Normales varianza desconocida.
  - 8.4.1 Intervalo de confianza para la diferencia de medias de dos distribuciones normales varianza desconocida pero iguales.
  - 8.4.2 Prueba sobre dos medias, poblaciones normales, varianza desconocida pero iguales.
  - 8.4.3 Intervalo de confianza para la diferencia de medias de dos distribuciones normales varianzas desconocidas diferentes.
  - 8.4.4 Prueba sobre dos medias, poblaciones normales varianzas desconocidas diferentes.
- 8.5 Muestras pequeñas dependientes o pruebas pareadas.
- 8.6 Problemas propuestos.

### ESTRATEGIA DIDÁCTICA

X	Exposición oral
X	Búsqueda de información documental por parte del alumno.
X	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
X	Tareas y trabajos extra clase.
X	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
X	Exposiciones por parte del alumno.
X	Participación del alumno en clase.
X	Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.
	Seminarios.
X	Taller para la solución de Problemas.
	Prácticas de Laboratorio.
	Prácticas de campo.
	Otras:

### ELEMENTOS DE EVALUACIÓN

X	Participación en clase.
X	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
X	Trabajos y tareas extra clase.
X	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
X	Participaciones.
X	Exámenes parciales.
X	Exámenes departamentales.
	Otros

[Escriba aquí]

PERFIL DEL DOCENTE			
<i>Licenciatura en Ingeniería Mecánica, de preferencia con estudios de posgrado en el área de estadística, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente</i>			
CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Programación Probabilidad y estadística	Haber trabajado en el Área  Haber impartido clase.  Formación pedagógica	Domino de la Asignatura  Manejo de grupos Comunicación (Transmisión de conocimiento).  Capacidad de análisis y síntesis.  Manejo de materiales didácticos.  Creatividad.  Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple.  Capacidad para motivar al Auto Estudio, el Razonamiento y la investigación.	Ética.  Honestidad.  Compromiso con la docencia.  Crítica Fundamentada.  Respeto y Tolerancia.  Responsabilidad Científica.  Liderazgo.  Superación personal, docente y profesional.  Espíritu cooperativo.  Puntualidad.  Compromiso social.

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA\*

1. R.E. Walpole, R.H. Myers. "PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA PARA INGENIEROS". EDIT. Interamericana
2. Williams W. Hines, Douglas C. Montgomery. "PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA PARA INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN". EDIT. C.E.C.S.A.
3. William Mendenhall "INTRODUCCIÓN A LA PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA" EDIT: Grupo Editorial Iberoamericano

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. WALPOLE-MYERS "PROBABILIDAD Y ESTADISTICA PARA INGENIERIA Y CIENCIAS" (edición 9)
2. DOMINGUEZ MARTINEZ "DISEÑO Y ANÁLISIS DE MODELOS DE PROBABILIDAD"
3. BALDOR "ALGEBRA ELEMENTAL"

[Escriba aquí]

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO, FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA

ÁREA: CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

Programa de la asignatura de:  
LABORATORIO DE CIENCIA DE MATERIALES I

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MÓDULO:	SEGUNDO		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	CIENCIAS DE LA INGENIERÍA	ACADEMIA:	MANUFACTURA		
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	16	HORAS TOTALES:	32	HORAS A LA SEMANA:	2
HORAS EN AULA:	2		HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS		0
HORAS EN TEORÍA:	0	HORAS DE TALLER:	0	HORAS DE LABORATORIO	2
NÚMERO DE CRÉDITOS:	2		CLAVE DE LA ASIGNATURA	204170	
OBLIGATORIA:	SI	OPTATIVA:	NO	MODALIDAD*:	Presencial
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	10/09/2021		No. ACTA H.C.T.		No. 2/2021-2022

\*Presencial, semipresencial

Asignaturas obligatorias antecedentes: Ninguna

Asignaturas obligatorias consecuentes: Laboratorio de Ciencias de Materiales II (204186)

OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:																							
El estudiante reafirma los conocimientos adquiridos en la materia de ciencia de los materiales I y los lleva a la práctica, realizando difracción de rayos x, ensayos mecánicos, metalografía y microscopía óptica, adquiriendo experiencia en el manejo de equipos y herramientas de trabajo en el área de materiales y metalurgia.																							
ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:																							
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8		
						X			X												X		
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel		
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A
						X			X														

\* I –Introductorio, M -Medio, A –Avanzado

TEMAS DEL PROGRAMA DE LABORATORIO DE CIENCIA DE LOS MATERIALES I.

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	Estructuras cristalinas.	4	12.5	12.5
2	Materiales cristalinos y difracción de rayos x.	4	12.5	25
3	Ensayo de dureza.	4	12.5	37.5
4	Ensayo de tensión.	4	12.5	50
5	Ensayo de impacto.	4	12.5	62.5
6	Metalografía.	4	12.5	75
7	Microscopía óptica.	4	12.5	87.5
8	Medición de tamaño de grano.	4	12.5	100
	TOTALES	32	100	

CONTENIDO DEL PROGRAMA LABORATORIO DE CIENCIA DE LOS MATERIALES I

**CAPÍTULO 1. Estructuras cristalinas.**

**Competencia:** El alumno aplica los fundamentos más importantes relacionados con las estructuras cristalinas de los materiales de ingeniería mediante casos prácticos de identificación y análisis estructural.

**CAPÍTULO 2. Materiales cristalinos y difracción de rayos x.**

**Competencia:** El alumno aplica los fundamentos más importantes relacionados con la difracción de rayos x, en materiales cristalinos, ley de bragg realizando casos de análisis estructural e identificación de fases.

**CAPÍTULO 3. Ensayo de dureza.**

**Competencia:** El alumno realiza correctamente el ensayo de dureza de acuerdo a la norma ASTM para dureza Rockwell, reportando de manera correcta los resultados.

#### **CAPÍTULO 4. Ensayo de tensión.**

**Competencia:** El alumno realiza correctamente el ensayo de tensión de acuerdo a la norma ASTM, identificando cada una de las zonas del diagrama esfuerzo- deformación y reportando de manera correcta los resultados.

#### **CAPÍTULO 5. Ensayo de impacto.**

**Competencia:** El alumno realiza correctamente el ensayo de impacto tipo charpy de acuerdo a la norma ASTM, reportando de manera correcta los resultados.

#### **CAPÍTULO 6. Metalografía.**

**Competencia:** El alumno aprende y realiza correctamente la técnica de preparación de muestras para estudio y caracterización de materiales de ingeniería. desde el corte, desbaste, pulido y ataque químico para una posterior observación en un microscopio óptico.

#### **CAPÍTULO 7. Microscopía óptica.**

**Competencia:** El alumno aprende el funcionamiento del microscopio óptico y la caracterización de los materiales cualitativamente.

#### **CAPÍTULO 8. Medición de tamaño de grano.**

**Competencia:** El alumno aprende tres métodos para realizar medición de tamaño de grano recomendados por la norma ASTM obteniendo información cuantitativa.

### **ESTRATEGIA DIDÁCTICA**

	Exposición oral
X	Búsqueda de información documental por parte del alumno.
	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
	Tareas y trabajos extra clase.
X	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
	Exposiciones por parte del alumno.
X	Participación del alumno en clase.
	Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.
	Seminarios.
	Taller para la solución de Problemas.
x	Prácticas de Laboratorio.
	Prácticas de campo.
	Otras

### **ELEMENTOS DE EVALUACIÓN**

	Participación en clase.
	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
X	Trabajos y tareas extra clase.
	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
x	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
X	Participaciones.
	Exámenes parciales.
	Exámenes departamentales.
	Otro

**PERFIL DEL DOCENTE**

Licenciatura en Ingeniería (de Materiales preferentemente), Metalurgia, o en carreras cuyo contenido en el área de ciencia de materiales sea afín. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.

CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Metalurgia y/o Ciencia de los Materiales  Cristalografía.	Haber trabajado en el área  Haber impartido clase.  Formación pedagógica.	Domino de la asignatura  Manejo de grupos Comunicación  Manejo de equipo de laboratorio.  (transmisión de conocimiento)  Capacidad de análisis y síntesis.  Manejo de materiales didácticos.  Creatividad.  Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple.  Capacidad para motivar al autoestudio, el razonamiento y la investigación.	Ética.  Honestidad.  Compromiso con la docencia.  Crítica fundamentada.  Respeto y Tolerancia.  Responsabilidad Científica.  Superación personal, docente y profesional.  Espíritu cooperativo.  Puntualidad.  Compromiso social.

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA\***

1. Donald R. Askeland, Wendelin J. Wright, (2017) Ciencia e ingeniería de los materiales, 7ª Edición, Editorial CENGAGE
2. Avner S.: Introducción a la Metalurgia Física. Ed. Mc Graw-Hill

**BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

1. William D. Callister, (2019) Ciencia e ingeniería de los materiales: Edición 2, Editorial Reverte
2. William F. Smith. Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales: 3ra Edición
3. Horbart H. Willard Lynne L.merritt, John A. Dean. Frank A. Settle. Métodos Instrumentales de Análisis.
4. Normas de la ASTM (American Society of Testing Materials).

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**ÁREA: CIENCIAS BÁSICAS**

Programa de la asignatura de:  
**LABORATORIO DE DINÁMICA**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MÓDULO:	<b>SEGUNDO</b>		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	<b>CIENCIAS BÁSICAS</b>	ACADEMIA:	<b>DISEÑO</b>		
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	<b>16</b>	HORAS TOTALES:	<b>32</b>	HORAS A LA SEMANA:	<b>2</b>
HORAS EN AULA:	<b>2</b>		HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS		<b>0</b>
HORAS EN TEORÍA:	<b>0</b>	HORAS DE TALLER:	<b>0</b>	HORAS DE LABORATORIO	<b>2</b>
NÚMERO DE CRÉDITOS:	<b>2</b>		CLAVE DE LA ASIGNATURA	<b>204168</b>	
OBLIGATORIA:	<b>SI</b>	OPTATIVA:	<b>NO</b>	MODALIDAD*:	<b>Semipresencial</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	10/09/2021		No. ACTA H.C.T.		No. 2/2021-2022

\*Presencial, semipresencial.

**Asignaturas obligatorias antecedentes:** Laboratorio de Estática (204181)

**Asignaturas obligatorias consecuentes:** Ninguna

<b>OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:</b>																			
El estudiante identifica fuerzas exteriores aplicadas a partículas o cuerpos rígidos y la acción resultante en las mismas como son: velocidad, aceleración y desplazamiento en un determinado tiempo.																			
<b>ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:</b>																			
AE1		AE2		AE3		AE4		AE5		AE6		AE7		AE8					
Nivel		Nivel		Nivel		Nivel		Nivel		Nivel		Nivel		Nivel					
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A		
					X			X									X		

\* I –Introdutorio, M –Medio, A –Avanzado

**TEMAS DEL PROGRAMA DE LABORATORIO DE DINÁMICA**

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	Conociendo el laboratorio	2	6.25	6.25
2	Posición y tiempo	2	6.25	12.5
3	Velocidad y tiempo	4	12.5	25
4	Aceleración en un plano inclinado	4	12.5	37.5
5	Segunda Ley de Newton – Fuerza constante	4	12.5	50
6	Movimiento Armónico Simple – Masa en un Resorte	4	12.5	62.5
7	Trabajo – Teorema de la Energía	4	12.5	75
8	Medición de la Fuerza de Fricción en un plano inclinado	4	12.5	87.5
9	Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado	4	12.5	100
	TOTALES	32	100	

**CONTENIDO DEL PROGRAMA LABORATORIO DE DINÁMICA**

**CAPÍTULO 1. Conociendo el laboratorio.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno conoce el equipo a utilizar en el transcurso de las prácticas. El estudiante identifica la importancia del laboratorio de dinámica y hace un análisis y diagnóstico de su impacto en su entorno personal y social.

**CAPÍTULO 2. Posición y tiempo.**

**Objetivo/Competencia:** Identifica los equipos involucrados en la lectura de la posición, así como importancia de la variable continua del tiempo. El estudiante asocia analogías del entorno presentes en nuestra vida cotidiana.

**CAPÍTULO 3. Velocidad y tiempo.**

[Escriba aquí]

**Objetivo/Competencia:** Utiliza los equipos y software involucrados en la lectura de la velocidad, así como diferenciar velocidades relativas. El estudiante identifica la importancia de la velocidad presente en los mecanismos simples y complejos.

**CAPÍTULO 4. Aceleración en un plano inclinado.**

**Objetivo/Competencia:** Identifica los equipos y software involucrados y cuantifica la lectura de la aceleración. El estudiante pondera la importancia de la aceleración presente en los mecanismos simples que ya identifica.

**CAPÍTULO 5. Segunda ley de newton – fuerza constante.**

**Objetivo/Competencia:** Conoce los parámetros involucrados en la lectura de la gravedad y su uso para generar movimiento. El estudiante identifica la utilidad del uso de los planos inclinados e importancia de considerar la gravedad respecto al nivel del mar.

**CAPÍTULO 6. Movimiento armónico simple - masa en un resorte.**

**Objetivo/Competencia:** Identifica los parámetros involucrados en el MAS, así como la validación analógica y digital con un sensor de posición vs medición directa. El estudiante cuantifica el periodo, amplitud y frecuencia de las vibraciones libres y el impacto que tiene su inhibición o provocación.

**CAPÍTULO 7. Trabajo – teorema de la energía.**

**Objetivo/Competencia:** Cuantifica las energías y trabajo involucrado en un experimento de movimiento lineal. El estudiante identifica la energía interna, potencial y cinética, así como cuál descartar dependiendo de la circunstancia.

**CAPÍTULO 8. Medición de la fuerza de fricción en un plano inclinado.**

**Objetivo/Competencia:** Identifica la importancia y variabilidad de las superficies de contacto, así como la obtención de los coeficientes de fricción estático y dinámico. El estudiante cuantifica el punto crítico que separa la fricción estática de la dinámica y propone ejemplos e impacto en su vida diaria.

**CAPÍTULO 9. Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado.**

**Objetivo/Competencia:** Cuantifica y analiza un experimento donde apreciamos los incrementos de variables discretas y continuas. El estudiante valida e identifica el movimiento rectilíneo y la importancia del uso adecuado de equipo y software.

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA**

X	Exposición oral
X	Búsqueda de información documental por parte del alumno.
X	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
X	Tareas y trabajos extra clase.
	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
X	Exposiciones por parte del alumno.
X	Participación del alumno en clase.
X	Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.
	Seminarios.
	Taller para la solución de Problemas.
X	Prácticas de Laboratorio.
	Prácticas de campo.
	Otras:

**ELEMENTOS DE EVALUACIÓN**

X	Participación en clase.
X	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
X	Trabajos y tareas extra clase.
X	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
X	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
	Participaciones.
	Exámenes parciales.
	Exámenes departamentales.

[Escriba aquí]

Otros
-------

PERFIL DEL DOCENTE			
<i>Licenciatura en Ingeniería mecánica, mecatrónica o en carreras cuyo contenido en el área de física sea similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.</i>			
CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Mecánica Trigonometría Cálculo Algebra	Tener actualización pedagógica reciente  Haber impartido la misma clase con anticipación	Domino de la Asignatura  Manejo de grupos Comunicación (Transmisión de conocimiento).  Capacidad de análisis y síntesis.  Manejo de materiales didácticos.  Creatividad.  Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple.  Capacidad para motivar al Auto Estudio, el Razonamiento y la investigación.	Ética.  Honestidad.  Compromiso con la docencia.  Crítica Fundamentada.  Respeto y Tolerancia.  Responsabilidad Científica.  Liderazgo.  Superación personal, docente y profesional.  Espíritu cooperativo.  Puntualidad.  Compromiso social.

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA\*

1. Hibbeler, R.C. Mecánica para ingenieros: Dinámica. Prentice Hall, 14ª Edición, 2016
2. Ginsberg J.H. y Genin J. DINÁMICA. Ed. Interamericana 1980.
3. Beer, F.P.; Johnston, E.R.; Cornwell, P.J. et al. Mecánica vectorial para ingenieros: Dinámica. McGraw- Hill, 11ª Edición, 2017

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. Shames, I.H. Mecánica para ingenieros: Dinámica. Prentice Hall, 1999.
2. Solar González, J. Cinemática y dinámicas básicas para ingenieros. Editorial Trillas/UNAM, 2ª Edición, 1998.

[Escriba aquí]

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA

ÁREA: CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

Programa de la asignatura de:  
**LABORATORIO DE MECÁNICA DE FLUIDOS**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MÓDULO:	<b>SEGUNDO</b>		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	<b>CIENCIAS BÁSICAS</b>	ACADEMIA:	<b>DISEÑO</b>		
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	<b>16</b>	HORAS TOTALES:	<b>32</b>	HORAS A LA SEMANA:	<b>2</b>
HORAS EN AULA:	<b>2</b>	HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS			<b>0</b>
HORAS EN TEORÍA:	<b>0</b>	HORAS DE TALLER:	<b>0</b>	HORAS DE LABORATORIO	<b>2</b>
NÚMERO DE CRÉDITOS:	<b>2</b>	CLAVE DE LA ASIGNATURA		<b>204169</b>	
OBLIGATORIA:	<b>SI</b>	OPTATIVA:	<b>NO</b>	MODALIDAD*:	<b>Presencial</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	10/09/2021	No. ACTA H.C.T.		No. 2/2021-2022	

\*Presencial, semipresencial.

Asignaturas obligatorias antecedentes: Ninguna

Asignaturas obligatorias consecuentes: Laboratorio de Turbomáquinas (204185)

OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:																										
El alumno adquiere los conocimientos necesarios para solucionar problemas de mecánica fluidos en forma sencilla y lógica.																										
ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:																										
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8					
						X			X												X					
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel					
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A			
						X			X																	X

\* I –Introdutorio, M –Medio, A –Avanzado

TEMAS DEL PROGRAMA DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE FLUIDOS

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	Densidad, densidad relativa, peso específico y volumen específico	3	9.375	9.375
2	Viscosidad	3	9.375	18.75
3	Capilaridad	3	9.375	28.125
4	Superficie libre de un fluido en reposo	3	9.375	37.5
5	Manometría	3	9.375	46.875
6	Centro de presiones en una superficie plana	3	9.375	56.25
7	Flotabilidad y estabilidad	3	9.375	65.625
8	Vórtice forzado	3	9.375	75
9	Pérdidas por fricción en tuberías pérdidas secundarias	4	12.5	87.5
10	Pérdidas locales en tuberías	4	12.5	100
	TOTALES	32	100	

CONTENIDO DEL PROGRAMA LABORATORIO DE MECÁNICA DE FLUIDOS

**CAPÍTULO 1. Densidad, densidad relativa, peso específico y volumen específico.**

**Objetivo/Competencia:** Aprende a medir la densidad de los líquidos, conoce los densímetros, su principio de funcionamiento y calcula las demás propiedades de la práctica.

**CAPÍTULO 2. Viscosidad.**

**Objetivo/Competencia:** Conoce dos diferentes viscosímetros y aprende a determinar la viscosidad de varios líquidos a la presión y temperatura atmosférica, con dichos instrumentos.

**CAPÍTULO 3. Capilaridad.**

**Objetivo/Competencia:** Observa el fenómeno de capilaridad y de la tensión superficial, y calcula la tensión superficial de varios líquidos en función de la medida de ascensión que el alumno toma en los tubos capilares y en las placas de vidrios separados una distancia capilar “d”.

[Escriba aquí]

**CAPÍTULO 4. Superficie libre de un fluido en reposo.**

**Objetivo/Competencia:** Muestra que la superficie libre de un fluido en reposo es horizontal.

**CAPÍTULO 5. Manometría.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno conoce los manómetros y su funcionamiento, y se familiariza con los diversos manómetros que se encuentran en los aparatos del laboratorio y su función dentro de estos.

**CAPÍTULO 6. Centro de presiones en una superficie plana.**

**Objetivo/Competencia:** Determina la posición del centro de presiones en una superficie rectangular.

**CAPÍTULO 7. Flotabilidad y estabilidad.**

**Objetivo/Competencia:** Comprende los principios de flotabilidad y estabilidad

**CAPÍTULO 8. Vórtice forzado.**

**Objetivo/Competencia:** Identifica cómo se forman los vórtices.

**CAPÍTULO 9. Pérdidas por fricción en tuberías y pérdidas secundarias.**

**Objetivo/Competencia:** Determina experimentalmente las pérdidas por fricción, obtiene el coeficiente de fricción de la fórmula de Darcy-Weisbach.

**CAPÍTULO 10. Pérdidas locales en tuberías.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno visualiza el concepto de pérdida de energía producida por un dispositivo o accesorio en una tubería que modifica el flujo de forma local.

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA**

X	Exposición oral
X	Búsqueda de información documental por parte del alumno.
X	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
X	Tareas y trabajos extra clase.
X	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
X	Exposiciones por parte del alumno.
X	Participación del alumno en clase.
X	Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.
	Seminarios.
X	Taller para la solución de Problemas.
X	Prácticas de Laboratorio.
	Prácticas de campo.
	Otras:

**ELEMENTOS DE EVALUACIÓN**

X	Participación en clase.
X	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
X	Trabajos y tareas extra clase.
X	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
X	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
X	Participaciones.
	Exámenes parciales.
	Exámenes departamentales.
	Otros

**PERFIL DEL DOCENTE**

[Escriba aquí]

*Licenciatura en Ingeniería mecánica, mecatrónica o en carreras cuyo contenido en el área de física sea similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.*

CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Mecánica Trigonometría Cálculo Algebra Geometría Analítica Mecánica Vectorial	Tener actualización pedagógica reciente  Haber impartido la misma clase con anticipación	Domino de la Asignatura  Manejo de grupos Comunicación (Transmisión de conocimiento).  Capacidad de análisis y síntesis.  Manejo de materiales didácticos.  Creatividad.  Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple.  Capacidad para motivar al Auto Estudio, el Razonamiento y la investigación.	Ética.  Honestidad.  Compromiso con la docencia.  Crítica Fundamentada.  Respeto y Tolerancia.  Responsabilidad Científica.  Liderazgo.  Superación personal, docente y profesional.  Espíritu cooperativo.  Puntualidad.  Compromiso social.

#### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA\***

1. M. White Frank. 2008. Mecánica De Fluidos. McGraw – Hill, Ed. 6ta.
2. W. Fox Robert y T. McDonald Alan.1995. Introducción a la Mecánica de Fluidos. McGraw– Hill.
3. Yunus A. Cengel, John M. Cimbala.2013. Mecánica de Fluidos. Mc Graw Hill. 2da Edición.
4. L. Mott Robert. 2006. Mecánica de fluidos aplicada. Pearson Educación, Sexta Edición.

#### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

[Escriba aquí]

# **Tercer Módulo**

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA

ÁREA: CIENCIAS BÁSICAS

Programa de la asignatura de:

**FÍSICA MODERNA**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MÓDULO:	<b>TERCERO</b>		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	<b>CIENCIAS BÁSICAS</b>	ACADEMIA:	<b>PROPEDÉUTICA</b>		
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	<b>32</b>	HORAS TOTALES:	<b>96</b>	HORAS A LA SEMANA:	<b>3</b>
HORAS EN AULA:	<b>3</b>		HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS		<b>0</b>
HORAS EN TEORÍA:	<b>2</b>	HORAS DE TALLER:	<b>1</b>	HORAS DE LABORATORIO	<b>0</b>
NÚMERO DE CRÉDITOS:	<b>10</b>		CLAVE DE LA ASIGNATURA	<b>204171</b>	
OBLIGATORIA:	<b>SI</b>	OPTATIVA:	<b>NO</b>	MODALIDAD*:	<b>Presencial</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	10/09/2021		No. ACTA H.C.T.		No. 2/2021-2022

\*Presencial, semipresencial.

Asignaturas obligatorias antecedentes: Ninguna

Asignaturas obligatorias consecuentes: 204189

<b>OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:</b>																										
<b>Objetivo/Competencia:</b> El estudiante comprende los fundamentos básicos de la física moderna en las áreas de acústica, óptica, relatividad, mecánica cuántica y nanotecnología.																										
<b>ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:</b>																										
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8					
X						X															X					
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel					
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A			
X						X																		X		

\* I –Introductorio, M –Medio, A –Avanzado

**TEMAS DEL PROGRAMA DE “FÍSICA MODERNA”**

CAPITULO	TITULO	HORAS	%	% ACUM.
1	ACÚSTICA	14	14.58 %	14.58%
2	ÓPTICA GEOMÉTRICA	18	18.75 %	33.33 %
3	ÓPTICA FÍSICA	18	18.75 %	52.08 %
4	RELATIVIDAD ESPECIAL	14	14.58 %	66.66 %
5	INTRODUCCIÓN A LA MECÁNICA CUÁNTICA Y A LA FÍSICA DEL ESTADO SÓLIDO	32	33.34 %	100.0 %
	TOTALES	96	100	

**CONTENIDO DEL PROGRAMA “FÍSICA MODERNA”**

**CAPITULO 1. ACÚSTICA.**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante comprende los tipos de: propagación y propiedades de generación de ondas sonoras y acústicas, así como las generalidades y el efecto Doppler, así mismo resuelve problemas relacionados entre la acústica y la ingeniería mecánica.

- 1.1 Definiciones generales de acústica (2 horas).
- 1.2 Ondas: tipos, propagación, propiedades, producción y características (2 horas).
- 1.3 Rapidez, energía e intensidad del sonido (2 horas).
- 1.4 Sistemas vibratorios y fuentes del sonido (2 horas).
- 1.5 Efecto Doppler (2 horas).

- 1.6 Generalidades acústicas y sonoras (2 horas).
- 1.7 Solución de problemas (2 horas).

## **CAPITULO 2. ÓPTICA GEOMÉTRICA.**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante analiza los fenómenos ópticos mediante la aproximación por rayos.

- 2.1 Naturaleza y propagación de la luz (1 hora).
- 2.2 Tipos de reflexión y espejos (4 horas).
- 2.3 Refracción de la luz y ley de Snell (2 horas).
- 2.4 Reflexión total interna (1 hora).
- 2.5 Superficies refringentes esféricas (3 horas).
- 2.6 Lentes delgadas (4 horas).
- 2.7 Microscopio óptico (1 hora).
- 2.8 Solución de problemas (2 horas).

## **CAPITULO 3. ÓPTICA FÍSICA.**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante analiza los fenómenos ópticos mediante la aproximación por ondas.

- 3.1 Interferencia de OEM (2 horas).
- 3.2 Experimento de Young (2 horas).
- 3.3 Polarización de la luz (2 horas).
- 3.4 Difracción (4 horas).
- 3.5 Aplicaciones de interferencia y difracción de OEM (4 horas).
- 3.6 Solución de problemas (4 horas).

## **CAPITULO 4. RELATIVIDAD ESPECIAL.**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante analiza los principios, postulados y consecuencias de la relatividad especial, así como las transformaciones de Lorentz, el momento y energía relativista y una breve introducción a la relatividad general.

- 4.1 Principio de la relatividad newtoniana (1 hora).
- 4.2 Experimento de Michelson-Morley (1 hora).
- 4.3 Postulados de relatividad especial (1 hora).
- 4.4 Consecuencias de la relatividad especial (4 horas).
- 4.5 Transformaciones de Lorentz (1 hora).
- 4.6 Momento y energía relativista (1 hora).
- 4.7 Introducción a la relatividad especial (1 hora).
- 4.8 Solución de problemas (4 horas).

## **CAPITULO 5. INTRODUCCIÓN A LA MECÁNICA CUÁNTICA Y A LA FÍSICA DEL ESTADO SÓLIDO.**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante analiza los fundamentos de la física de partículas subatómicas, las propiedades de los sólidos en la ingeniería.

- 5.1 Dualidad onda-partícula (1 hora).
- 5.2 Radiación de cuerpo negro (1 hora).
- 5.3 Ley de Wien y ley de Planck (1 hora).
- 5.4 Efecto fotoeléctrico (1 hora).
- 5.5 Modelos atómicos y átomo de Bohr (3 horas).
- 5.6 Función de onda y su interpretación probabilística (1 hora).
- 5.7 Ecuación de Schrödinger independiente del tiempo (1 hora).
- 5.8 Partícula libre y sujeta a diferentes potenciales (4 horas).
- 5.9 Estudio y aplicaciones de emisión laser (4 horas).
- 5.10 Introducción a la física del estado sólido (1 hora).
- 5.11 Aplicaciones industriales de la física del estado sólido y nanotecnología (2 horas).
- 5.12 Nanoestructuras: Clasificación, síntesis, caracterización y propiedades (4 horas).

5.13 Propiedades mecánicas de los nanomateriales (2 horas).

5.14 Solución de problemas (6 horas).

#### ESTRATEGIA DIDÁCTICA

<input checked="" type="checkbox"/>	Exposición oral
<input checked="" type="checkbox"/>	Búsqueda de información documental por parte del estudiante.
<input checked="" type="checkbox"/>	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
<input checked="" type="checkbox"/>	Tareas y trabajos extra clase.
<input checked="" type="checkbox"/>	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
<input checked="" type="checkbox"/>	Exposiciones por parte del estudiante.
<input checked="" type="checkbox"/>	Participación del estudiante en clase.
<input checked="" type="checkbox"/>	Participación activa del estudiante en la construcción de su conocimiento.
<input type="checkbox"/>	Seminarios.
<input checked="" type="checkbox"/>	Taller para la solución de Problemas.
<input type="checkbox"/>	Prácticas de Laboratorio.
<input type="checkbox"/>	Prácticas de campo.
<input type="checkbox"/>	Otras:

#### ELEMENTOS DE EVALUACIÓN

<input checked="" type="checkbox"/>	Participación en clase.
<input checked="" type="checkbox"/>	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
<input checked="" type="checkbox"/>	Trabajos y tareas extra clase.
<input checked="" type="checkbox"/>	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
<input type="checkbox"/>	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
<input checked="" type="checkbox"/>	Participaciones.
<input checked="" type="checkbox"/>	Exámenes parciales.
<input checked="" type="checkbox"/>	Exámenes departamentales.
<input type="checkbox"/>	Otros

PERFIL DEL DOCENTE			
<i>Licenciatura en Ingeniería Mecánica, licenciatura en Física, licenciatura en Físico-Matemáticas o en carreras cuyo contenido en el área de Física sea similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.</i>			
CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Física clásica y física moderna.	Tener experiencia académica/laboral en el área.  Haber impartido clase.  Formación didáctica/pedagógica.	Dominio de la asignatura.  Manejo de grupos.  Comunicación efectiva/asertiva.  Capacidad de análisis y síntesis.  Manejo de materiales didácticos. Creatividad.  Capacidad para realizar analogías y comparaciones de forma simple.  Capacidad para motivar el autoaprendizaje, razonamiento y la investigación.	Ética.  Honestidad.  Vocación por la docencia.  Critica fundamentada.  Respeto, tolerancia, inclusión y equidad.  Responsabilidad científica.  Liderazgo.  Superación personal, docente y profesional.  Espíritu cooperativo.  Puntualidad.  Compromiso Social.

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Halliday, David; Resnick, Robert J; Krane Keneth; (2007). Física Vol. II. Versión ampliada. México. Compañía editorial Continental.
- Halliday, David. Resnick, Robert; Walker, Jearl; (2009). Fundamentos de Física. Versión ampliada. México. CECSA.
- Serway, Raymond A; Beichner Robert J. (2015). Física para ciencias e ingeniería Vol. II. México. Mc Graw-Hill.
- Tippens, Paul E. (2020). Física, conceptos y aplicaciones. México. Mc Graw Hill.
- Bhushan, Bharat. (2017). Handbook of Nanotechnology. Alemania. Springer.

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Alonso, Marcelo; Finn, Edward. (1986). Fundamentos cuánticos y estadísticos. Argentina. Adisson-Wesley.
- Jasprit, Singh. (1999). Modern Physics for Engineers. Alemania. Wiley.
- Chandrasekhar, B. S. (1997). Why the things are the way they are. USA. Cambridge.
- Beiser, Arthur. (1969). Concepts of modern physics. USA. Mc Graw Hill.
- Mckelvey John. P. (1996). Física del estado sólido y de semiconductores. México. Limusa.
- Eisberg, Robert; Resnick Robert; (1991). Física Cuántica. México. LIMUSA.

#### LIBROS EN BIBLIOTECA DE LA FIM

1. Eisberg, Robert; Resnick Robert; (1991). Física Cuántica. México. LIMUSA.
2. Fernández de Córdoba Castellá, Pedro; Urchueguia Schötzel, Javier Fermín; (2008). Fundamentos de física cuántica para ingeniería. Limusa.
3. Alonso, Marcelo; Finn, Edward. (1986). Fundamentos cuánticos y estadísticos. Argentina. Adisson-Wesley.
4. Mcgervey, John D. (1991). Introducción a la física moderna. México. Trillas.
5. Lane Reese, Ronald. (2002). Física Universitaria Volumen I y II. México. Thomson.
6. Flores, Norma Esthela; Figueroa, Jorge Enrique. (2007). Física Moderna. México. Pearson.
7. Moore, Thomas A. (2005). Física seis ideas fundamentales. México. McGraw-Hill.
8. Sears, Francis W.; Zemansky, Mark. Young, Hugh D.; Freedman, Roger A. (2009). Física universitaria con física moderna. México. Wesley.
9. Halliday, David. Resnick, Robert; Walker, Jearl; (2009). Fundamentos de Física volumen I y II. Versión ampliada. México. CECSA.
10. Kane, Joseph W.; Sternheim M. (1989). Física. España. Reverte.
11. Halliday, David; Resnick, Robert J; Krane Keneth; (2007). Física Vol. I y II. Versión ampliada. México. Compañía editorial Continental.
12. Serway, Raymond; Beichner, Robert J. (2002). Física para ciencias e ingeniería tomo I y II. México. McGraw-Hill.
13. Tiplens, Paul E. (2020). Física, conceptos y aplicaciones. México. Mc Graw Hill.
14. Wilson, Jerry; Buffa, Anthony, Lou, Bo. (2007). Física. México. Pearson.
15. Townsend John. (2000). A modern approach to quantum mechanics. USA. University Science Books.
16. Sinha, S. K. (2009). Introduction to statistical mechanics. México. Alpha Science.
17. Guha, Evelyn. (2008) Statistical mechanics an introduction. India. Alpha science.
18. Lyshevski, Sergey Edward. (2005). Nano and micro electromechanical systems. USA. CRC.

#### **LIBROS BIBLIOTECA VIRTUAL**

**(no se encuentran aún, el sitio está en desarrollo)**

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA**

**MECÁNICA ÁREA: CIENCIAS BÁSICAS**

Programa de la asignatura de:

**MATEMÁTICAS III**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MÓDULO:	<b>TERCERO</b>		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	CIENCIAS BÁSICAS	ACADEMIA:	PROPEDÉUTICA		
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	<b>32</b>	HORAS TOTALES:	<b>96</b>	HORAS A LA SEMANA:	<b>3</b>
HORAS EN AULA:	3		HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS		<b>0</b>
HORAS EN TEORÍA:	<b>2</b>	HORAS DE TALLER:	<b>1</b>	HORAS DE LABORATORIO	<b>0</b>
NÚMERO DE CRÉDITOS:	<b>10</b>		CLAVE DE LA ASIGNATURA	<b>204172</b>	
OBLIGATORIA:	<b>SI</b>	OPTATIVA:	<b>NO</b>	MODALIDAD*:	<b>Presencial</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	10/09/2021	No. ACTA H.C.T.		No. 2/2021-2022	

*\*Presencial, semipresencial.*

**Asignaturas obligatorias antecedentes:** Matemáticas II (204159)

**Asignaturas obligatorias consecuentes:** Ninguna

<b>OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:</b>																							
El estudiante utiliza como herramientas las técnicas de resolución de ecuaciones diferenciales por medio de series de potencia y transformada de Laplace, ecuaciones diferenciales parciales y análisis de Fourier para resolver problemas en el área de térmica, hidráulica, diseño y manufactura esenciales en la ingeniería mecánica.																							
<b>ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:</b>																							
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8		
X						X																	
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel		
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A
X						X																	

*\* I –Introductorio, M –Medio, A –Avanzado*

**TEMAS DEL PROGRAMA DE MATEMÁTICAS III**

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	Funciones de variable compleja.	10	10.4	10.4
2	Sucesiones y series infinitas.	10	10.4	20.8
3	Resolución de ecuaciones diferenciales por series de Potencia.	20	20.8	41.6
4	Transformada de Laplace.	20	20.8	62.4
5	Análisis de Fourier.	20	20.8	83.3
6	Ecuaciones diferenciales parciales.	16	16.7	100
	TOTALES	96	100	

**CONTENIDO DEL PROGRAMA MATEMÁTICAS III**

**CAPÍTULO 1. FUNCIONES DE VARIABLE COMPLEJA.**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante adquiere los conceptos básicos para resolver problemas de ingeniería que involucren funciones de variable compleja.

- 1.1 Introducción a variable compleja.
- 1.2 Límites.
- 1.3 Derivadas.
- 1.4 Aplicaciones.

## **CAPÍTULO 2. SUCESIONES Y SERIES INFINITAS.**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante aprende a representar funciones en series que sirven de base para la resolución de ecuaciones diferenciales.

- 2.1. Sucesiones.
- 2.2. Series.
- 2.3. Pruebas de convergencia.
- 2.4. Operaciones con series.
- 2.5. Series de potencia.
- 2.6. Representación de funciones mediante series de potencias.
- 2.7. Series de Taylor y Maclaurin.
- 2.8. Aplicaciones de las series de potencia en ingeniería.

## **CAPÍTULO 3. RESOLUCIÓN DE ECUACIONES DIFERENCIALES POR SERIES DE POTENCIA.**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante utiliza el desarrollo de series de potencia para resolver ecuaciones diferenciales.

- 3.1. Puntos ordinarios y puntos singulares.
- 3.2. Solución a ecuaciones diferenciales alrededor de puntos ordinarios, mediante series de potencia.
- 3.3. Solución a ecuaciones diferenciales alrededor de puntos singulares.

## **CAPÍTULO 4. TRANSFORMADA DE LAPLACE.**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante conoce y aplica la transformada de Laplace para la resolución de ecuaciones diferenciales.

- 4.1. Definición de transformada de Laplace.
- 4.2. Transformadas inversas.
- 4.3. Transformadas de derivadas.
- 4.4. Traslación en el eje  $s$ .
- 4.5. Derivada de una transformada.
- 4.6. Transformadas de integrales.
- 4.7. Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales.
- 4.8. Aplicaciones de la transformada de Laplace.

## **CAPÍTULO 5. ANÁLISIS DE FOURIER.**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante aprende a representar una señal periódica en la forma trigonométrica y compleja de la serie de Fourier.

- 5.1. Series trigonométricas.
- 5.2. Funciones periódicas.
- 5.3. Fórmulas de Euler.
- 5.4. Funciones pares e impares.
- 5.5. Series de Fourier para las funciones pares e impares.
- 5.6. Funciones de periodo arbitrario.
- 5.7. Desarrollo de funciones no periódicas en series de Fourier.
- 5.8. Integral de Fourier.
- 5.9. Transformada de Fourier.

## **CAPÍTULO 6. ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES.**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante reconoce las ecuaciones diferenciales parciales obteniendo los conocimientos básicos para la solución de éstas.

- 6.1. Conceptos básicos.
- 6.2. Método de separación de variables.
- 6.3. Aplicaciones.
  - 6.3.1. Cuerda vibrante.
  - 6.3.2. Ecuación de onda.

### ESTRATEGIA DIDÁCTICA

X	Exposición oral
X	Búsqueda de información documental por parte del alumno.
X	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
X	Tareas y trabajos extra clase.
X	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
X	Exposiciones por parte del alumno.
X	Participación del alumno en clase.
X	Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.
	Seminarios.
X	Taller para la solución de Problemas.
X	Prácticas de Laboratorio.
	Prácticas de campo.
	Otras:

### ELEMENTOS DE EVALUACIÓN

X	Participación en clase.
X	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
X	Trabajos y tareas extra clase.
X	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
X	Participaciones.
X	Exámenes parciales.
X	Exámenes departamentales.
	Otros

### PERFIL DEL DOCENTE

*El docente debe tener una formación académica sólida en matemáticas acreditando título en licenciatura en ingeniería, matemáticas o física. Deseable haber realizado estudios de Posgrado, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de Iniciación en la práctica docente.*

CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Algebra	Haber impartido clase en el área de matemáticas.	Domino de la Asignatura	Ética.
Aritmética			Honestidad.
Cálculo	Formación Pedagógica	Uso de la plataforma educativa.	Compromiso con la docencia.
Geometría		Manejo de grupo de comunicación	Crítica Fundamentada.
		Capacidad de análisis y síntesis	Respeto y Tolerancia.
		Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple	Responsabilidad Científica.
			Liderazgo.
			Superación personal, docente y profesional.
			Espíritu cooperativo.
			Puntualidad.
			Compromiso social.

### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA\***

1. Zill, D. G., Hernández, A. E. G., & López, E. F. (2002). Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones de Modelado (No. 970-686-487-3.). México: Thomson Learning.
2. Zill, D. G., & Cullen, M. R. (2008). Matemáticas Avanzadas para Ingeniería. Mc Graw Hill Interamericana.
3. Jover, I. C. (1992). Ecuaciones Diferenciales. Pearson Educación.
4. O'neil, P. V., & Garciadiego, C. H. (2008). Matemáticas Avanzadas para Ingeniería.
5. Kreyszig, E., & Castellanos, J. H. P. (1996). Matemáticas Avanzadas para Ingeniería (No. 517.38 K74 2000.). Limusa.
6. Boyce, W. E., & Di Prima, R. C. (1977). Ecuaciones Diferenciales y Problemas con Valores en la Frontera, Edit. Limusa, México.
7. James, G., & Burley, D. (2002). Matemáticas Avanzadas para Ingeniería. Pearson Educación.
8. Spiegel, M. R., & Garcia, H. R. (1983). Ecuaciones Diferenciales Aplicadas (No. 04; Qa371, S6.). Prentice Hall.
9. Campbell, S. L., & Haberman, R. (1998). Introducción a las Ecuaciones Diferenciales. Mcgraw-Hill.
10. Spiegel, M. R., & Navarro Salas, R. (2001). Matemáticas Avanzadas para Ingeniería Y Ciencias.

### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**ÁREA: CIENCIAS DE LA INGENIERÍA**

Programa de la asignatura de:

**INGENIERÍA ELÉCTRICA**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA			AÑO o MÓDULO:	<b>TERCERO</b>
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	<b>CIENCIAS DE LA INGENIERÍA</b>		ACADEMIA:	<b>PROPEDEÚTICA</b>	
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	<b>32</b>	HORAS TOTALES:	<b>96</b>	HORAS A LA SEMANA:	<b>3</b>
HORAS EN AULA:		<b>3</b>	HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS		<b>0</b>
HORAS EN TEORÍA:	<b>2</b>	HORAS DE TALLER:	<b>1</b>	HORAS DE LABORATORIO	<b>0</b>
NÚMERO DE CRÉDITOS:		<b>10</b>		CLAVE DE LA ASIGNATURA	<b>204173</b>
OBLIGATORIA:	<b>SI</b>	OPTATIVA:	<b>NO</b>	MODALIDAD*:	<b>Presencial</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	10/09/2021		No. ACTA H.C.T.		No. 2/2021-2022

\*Presencial, semipresencial.

**Asignaturas obligatorias antecedentes:** Electricidad y Magnetismo (204160)

**Asignaturas obligatorias consecuentes:** Electrónica (204189)

<b>OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:</b>																							
a). - El estudiante adquiere conocimiento de ingeniería eléctrica, que le permite tener una visión general de la naturaleza, generación y utilización de la energía eléctrica.																							
b). - El estudiante comprende los principios de funcionamiento de los generadores y motores de C.C. empleados en la industria, además analiza un generador o motor con sus curvas características.																							
c). - Relaciona el contenido del curso con materias de la carrera tanto colaterales como las que se estudian en grados superiores.																							
<b>ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:</b>																							
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8		
X									X						X								
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel		
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A
	X									X						X							

\*I –Introdutorio, M –Medio, A –Avanzado

**TEMAS DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA**

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	Instrumentos de medición	9	9.4	9.4
2	Fuentes químicas de corriente eléctrica	4	4.2	13.6
3	generadores de corriente directa	10	10.4	24
4	Motores de corriente directa	7	7.3	31.3
5	Circuitos en estado senoidal permanente	10	10.4	41.7
6	Potencia y factor de potencia	7	7.3	49
7	Transformadores eléctricos	9	9.4	58.4
8	Generadores de corriente alterna	10	10.4	68.8
9	Motores de corriente alterna	10	10.4	79.2
10	Instalaciones eléctricas residenciales, industriales y comerciales	20	20.8	100
	TOTALES	96	100	

**CONTENIDO DEL PROGRAMA INGENIERÍA ELÉCTRICA**

**CAPÍTULO 1. Instrumentos de medición.**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante define la importancia del uso de cada uno de los equipos de medición eléctrica.

- 1.1 Operación de voltímetro
- 1.2 Operación del amperímetro
- 1.3 Operación del óhmetro

[Escriba aquí]

- 1.4 Operación del multímetro
- 1.5 Operación del Osciloscopio
- 1.6 Comprobación de la resistencia y la resistividad
  - 1.6.1 Código de colores de las resistencias.
- 1.7 Comprobación de la ley de ohm y las leyes de Kirchoff
  - 1.7.1 Leyes de Kirchoff
    - 1.7.1.1 Ley de Corrientes
    - 1.7.1.2 Ley de Voltajes
- 1.8 Comprobación de circuitos eléctricos (serie y paralelo)

## **CAPÍTULO 2. Fuentes químicas de corriente eléctrica.**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante ve la importancia de las diferentes formas de generar electricidad.

- 1.1 Electrólisis
  - 1.1.1 El electrolito
  - 1.1.2 Los electrodos
  - 1.1.3 Cómo se produce un voltaje
  - 1.1.4 Suministro de corriente
  - 1.1.5 Actividad interna
  - 1.1.6 Polarización
- 1.2 La batería
  - 1.2.1 Datos históricos
  - 1.2.2 Capacidad de una batería
  - 1.2.3 Resistencia interna de una batería
- 1.3 Tipos de batería
  - 1.3.1 Celdas secas y húmedas
  - 1.3.2 Celdas primarias y secundarias
  - 1.3.3 Celda básica zinc-carbón
  - 1.3.4 El acumulador de plomo
  - 1.3.5 Batería de mercurio
  - 1.3.6 Batería de Níquel-Cadmio
  - 1.3.7 Batería alcalina de manganeso
- 1.4 Carga y descarga
  - 1.4.1 Métodos de carga
- 1.5 Celdas solares
  - 1.5.1 Recolección de la energía solar
  - 1.5.2 Panel solar
  - 1.5.3 Orientación
  - 1.5.4 Potencia pico
  - 1.5.5 Sistemas
- 1.6 Fuente de potencia de CD

## **CAPÍTULO 3. Generadores de corriente directa.**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante conoce cada una de las partes de un generador y su funcionamiento.

- 2.1 Introducción
  - 2.1.1 El Generador básico
- 2.2 Devanado de campo
  - 2.2.1 Generador de excitación independiente
  - 2.2.2 Generadores en serie y su gráfica de voltaje vs corriente
  - 2.2.3 Generadores con derivación y su gráfica de voltaje vs corriente
  - 2.2.4 Generadores combinados y su gráfica de voltaje vs corriente
- 2.3 Arranque de generadores auto excitados
- 2.4 Devanados de armadura
- 2.5 Plano neutro
- 2.6 Autoinducción en bobinas de armadura
- 2.7 Interpolos
- 2.8 Devanados compensadores
- 2.9 Regulación de voltaje del generador
- 2.10 Regulación de voltaje y corriente en un generador de velocidad variable

## **CAPÍTULO 4. Motores de corriente directa.**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante conoce cada una de las partes de un motor de CD y su funcionamiento.

[Escriba aquí]

- 3.1 Descripción del motor eléctrico y principio de funcionamiento
- 3.2 Par y movimiento rotatorio
- 3.3 Motor elemental de c.c.
- 3.4 Aumento de eficacia en la armadura
- 3.5 Conmutación, plano neutro y reacción de armadura
- 3.6 Núcleo de armadura y eje
- 3.7 Devanado anular de Grame y devanado de tambor
- 3.8 Devanados imbricados y ondulados
- 3.9 Devanados de campo
- 3.10 Comparación entre motores y generadores
- 3.11 Carga y velocidad de un motor
- 3.12 Clasificación de los motores de c.c.
  - 3.12.1 Motor Shunt
  - 3.12.2 Motor Serie
  - 3.12.3 Motor compuesto
  - 3.12.4 Motor Shunt estabilizado
- 3.13 Potencia nominal de los motores
- 3.14 Control de velocidad de los motores de c.c.
- 3.15 Comparación entre motores de c.c.
- 3.16 Arrancadores y dispositivos de control
  - 3.16.1 Inversión del sentido de giro
  - 3.16.2 Frenado de los motores de CC
- 3.17 Construcción de un motor de corriente continua (básico)
  - 3.17.1 Partes del motor eléctrico

#### **CAPÍTULO 5. Circuitos en estado senoidal permanente.**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante sabe el comportamiento de los circuitos de corriente alterna y diferenciarlos de los circuitos de corriente directa

- 4.1 Circuitos serie y paralelo
- 4.2 Análisis de redes eléctricas
- 4.3 Solución por el método de mallas y nodos

#### **CAPÍTULO 6. Potencia y factor de potencia.**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante calcula el potencial consumido de un circuito.

- 5.1 Potencia real, activa y aparente
- 5.2 Triángulo de potencias
- 5.3 Corrección del factor de potencias

#### **CAPÍTULO 7. Transformadores eléctricos**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante conoce cada una de las partes de un transformador y la importancia de su uso en energía eléctrica y electrónica.

- 6.1 Principios fundamentales de operación
  - 6.1.1 Transformador ideal
  - 6.1.2 Transformador con núcleo de hierro
- 6.2 Operación en vacío y con carga
- 6.3 Polaridad de los transformadores
- 6.4 Conexiones monofásicas y trifásicas
  - 6.4.1 Conexiones de un transformador trifásico
  - 6.4.2 Conexión Estrella-Estrella
  - 6.4.3 Conexión Estrella-Delta
  - 6.4.4 Conexión Delta-Estrella
  - 6.4.5 Conexión Delta-Delta
- 6.5 Partes principales de un transformador
  - 6.5.1 Núcleo Magnético
  - 6.5.2 Devanados
  - 6.5.3 Tanque o Cubierta
  - 6.5.4 Medio Refrigerante
  - 6.5.5 Serpientes y aparatos de refrigeración
- 6.6 Clasificación de los transformadores
  - 6.6.1 Número de fases
  - 6.6.2 Operación

[Escriba aquí]

- 6.6.3 Potencia
- 6.6.4 Medio Refrigerante
- 6.7 Cálculo y selección de los transformadores

#### **CAPÍTULO 8. Generadores de corriente alterna.**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante conoce cada una de las partes de un alternador y su funcionamiento y cómo genera la corriente eléctrica.

- 7.1 El generador básico de corriente alterna
- 7.2 Anillos rozantes
- 7.3 Generación de una salida de onda-seno
- 7.4 Aumento del número de polos
- 7.5 Producción del campo magnético
- 7.6 Generadores de CA con armadura estacionaria
- 7.7 Generadores de CA monofásicos
- 7.8 Generadores de CA bifásicos
- 7.9 Generadores de CA trifásicos
- 7.10 Conexiones delta-estrella
- 7.11 Características eléctricas de las conexiones delta-estrella
- 7.12 Regulación del generador
- 7.13 Clasificación de los generadores de CA
- 7.14 Estructura de los generadores de CA
- 7.15 Comparación de generadores de CC y CA
- 7.16 El alternador y el automóvil
- 7.17 El funcionamiento del alternador
- 7.18 Resistencia interna del generador
- 7.19 El motor generador
- 7.20 El Dina motor

#### **CAPÍTULO 9. Motores de corriente alterna.**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante conoce cada una de las partes de un motor de CA y su funcionamiento y diferenciar cada tipo de motor.

- 8.1 Funcionamiento del motor de corriente alterna
- 8.2 Rotación del campo del estator
- 8.3 Principios de rotación del campo magnético rotatorio
- 8.4 División de fase
- 8.5 Arranque accionado por capacitancia
- 8.6 Interruptor centrífugo
- 8.7 Motor con espira de sombra
- 8.8 Motor de CA bifásico
- 8.9 Motor trifásico
- 8.10 Velocidad sincrónica en el estator bipolar y cuadrangular
- 8.11 Motores síncronos trifásicos
- 8.12 Arranque de motores síncronos
- 8.13 Motor de inducción
- 8.14 Estructura, funcionamiento, deslizamiento y par de arranque
- 8.15 Motor doble jaula de ardilla

#### **CAPÍTULO 10. Instalaciones eléctricas residenciales, industriales y comerciales.**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante conoce cada una de las partes que conforman una instalación eléctrica residencial e industrial y como realizarla.

- 9.1 Conceptos básicos de circuitos eléctricos en las instalaciones
- 9.2 Canalizaciones, conductores y accesorios en las instalaciones eléctricas
- 9.3 El alambreado en las instalaciones eléctricas
- 9.4 Cálculo de circuitos derivados
- 9.5 Instalaciones de motores eléctricos
- 9.6 El diseño de las instalaciones eléctricas en casa y edificios habitacionales
- 9.7 Diseño de circuitos alimentadores y derivados en instalaciones industriales y comerciales

<b>ESTRATEGIA DIDÁCTICA</b>
-----------------------------

[Escriba aquí]

X	Exposición oral
X	Búsqueda de información documental por parte del alumno.
X	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
X	Tareas y trabajos extra clase.
X	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
X	Exposiciones por parte del alumno.
X	Participación del alumno en clase.
X	Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.
	Seminarios.
X	Taller para la solución de Problemas.
	Prácticas de Laboratorio.
	Prácticas de campo.
	Otras:

#### ELEMENTOS DE EVALUACIÓN

X	Participación en clase.
X	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
X	Trabajos y tareas extra clase.
X	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
X	Participaciones.
X	Exámenes parciales.
X	Exámenes departamentales.
	Otros

#### PERFIL DEL DOCENTE

*Licenciatura en Ingeniería Mecánica, de preferencia con estudios de posgrado en el área de estadística, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente*

CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Conocimiento de Ing. Eléctrica.	Haber trabajado en el Área	Domino de la Asignatura	Ética.
Equipo analógico y digital.	Haber impartido clase.	Manejo de grupos	Honestidad.
Manejo de transformadores	Formación pedagógica	Comunicación (Transmisión de conocimiento).	Compromiso con la docencia.
motores de cd, y de ca	Actualización disciplinar	Capacidad de análisis y síntesis.	Crítica Fundamentada.
generadores y alternadores		Manejo de materiales didácticos.	Respeto y Tolerancia.
		Creatividad.	Responsabilidad Científica.
		Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple.	Liderazgo.
		Capacidad para motivar al Auto Estudio, el Razonamiento y la investigación.	Superación personal, docente y profesional.
			Espíritu cooperativo.
			Puntualidad.
			Compromiso social.

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA\*

[Escriba aquí]

1. VAN VALKENBURGH TOMOS I AL VII. ELECTRICIDAD BÁSICA. EDIT. CECSA
2. HARRY MILEAR. ELECTRICIDAD. EDIT. LIMUSA
3. R. BOYLESTEAD. ANALISIS INTRODUCTORIO DE CIRCUITOS. EDIT. PEARSON
4. RICHARDSON Y CAISSE. MAQUINAS ELÉCTRICAS ROTATIVAS Y TRANSFORMADORES. EDIT. PRENTICE HALL
5. HAYT Y KEMMERLY. ANALISIS DE CIRCUITOS DE INGENIERÍA. EDIT. Mc. GRAW HILL
6. JOSEPH EDMINISTER. CIRCUITOS ELÉCTRICOS. EDIT. SCHAUMM
7. RESIDENCIALES. EL ABC DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS EDIT. LIMUSA

#### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

1. CH. L. DAWES. ELECTRICIDAD INDUSTRIAL. EDIT. REVERTE
2. GURELIO MOCTESUMA GARDUÑO. DISEÑO DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS NECESARIAS PARA LA UTILIZACIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA. TRILLAS
3. CHARLES KINGSLEY STEPHEN D UMANS. MÁQUINAS ELÉCTRICAS. EDIT. Mc. GRAW HILL
4. HAROLD W. GINGRICH. MAQUINAS ELÉCTRICAS TRANSFORMADORES Y CONTROLES. EDIT. PRENTICE HALL
5. SISKIND. ELECTRICAL MACHINES. INTERNATIONAL STUDENT EDITION

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA

ÁREA: INGENIERÍA APLICADA

Programa de la asignatura de:  
MÁQUINAS Y EQUIPOS TÉRMICOS

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MÓDULO:	TERCERO		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	INGENIERÍA APLICADA	ACADEMIA:	TERMOFLUIDOS		
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	32	HORAS TOTALES:	96	HORAS A LA SEMANA:	3
HORAS EN AULA:	3		HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS		0
HORAS EN TEORÍA:	1	HORAS DE TALLER:	2	HORAS DE LABORATORIO	0
NÚMERO DE CRÉDITOS:	10		CLAVE DE LA ASIGNATURA	204174	
OBLIGATORIA:	SI	OPTATIVA:	NO	MODALIDAD*:	Presencial
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	10/09/2021		No. ACTA H.C.T.		No. 2/2021-2022

\*Presencial, semipresencial.

Asignaturas obligatorias antecedentes: Termodinámica II (204161)

Asignaturas obligatorias consecuentes: Plantas Térmicas (204190)

OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:																							
El alumno aplica los conocimientos aquí adquiridos para resolver problemas de operación, mantenimiento y diseño termodinámico de máquinas y equipos térmicos, ya sean a Vapor o de Combustión Interna.																							
ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:																							
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8		
X			X						X														
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel		
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A
	X			X						X													

\* I –Introductorio, M –Medio, A –Avanzado

TEMAS DEL PROGRAMA DE MÁQUINAS Y EQUIPOS TÉRMICOS

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	Calorimetría del vapor de agua	5	5.2	5.2
2	Clasificación de los generadores de vapor	14	14.6	19.8
3	Chimeneas y ventiladores	11	11.5	31.3
4	Tratamiento del agua de alimentación	5	5.2	36.5
5	Transmisión de calor en el generador de vapor	12	12.5	49
6	Turbinas de vapor	15	15.6	64.6
7	Tipos de motores, sus componentes y su funcionamiento	2	2.1	66.7
8	Teoría de la combustión y la detonación	8	8.3	75
9	Pruebas de los motores	4	4.2	79.2
10	Ciclos ideales y sus procesos	9	9.4	88.6
11	Diagramas de combustión	5	5.2	93.8
12	Turbinas de gas	6	6.2	100
	TOTALES	96	100	

CONTENIDO DEL PROGRAMA MÁQUINAS Y EQUIPOS TÉRMICOS

**CAPÍTULO 1. Calorimetría del vapor de agua.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno describe el proceso de transformación del agua en vapor.

- 1.1 Procesos de transformación del agua a vapor.
- 1.2 Determinación de la calidad o título de un vapor por medio del calorímetro, usando el diagrama de Mollier y tablas de vapor.
- 1.3 Problemas ilustrativos.

[Escriba aquí]

## **CAPÍTULO 2. Clasificación de los generadores de vapor.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno conoce las características que determinan y diferencian a cada tipo de generadores de vapor.

- 1.1 Clasificación.
- 1.2 Componentes de los generadores de vapor.
- 1.3 Dispositivos auxiliares.
  - 1.3.1 Sistema de agua de alimentación.
  - 1.3.2 Sistema de combustible.
  - 1.3.3 Sistema de control de presión.
  - 1.3.4 Otros sistemas de control en los generadores de vapor.
- 1.4 Conceptos y relaciones fundamentales en una caldera de vapor.
  - 1.4.1 Superficie de calefacción.
  - 1.4.2 Capacidad de producción.
  - 1.4.3 Calor liberado en el horno.
  - 1.4.4 Calor transmitido al fluido, en los diferentes componentes: economizador, sobrecalentador, etc.
  - 1.4.5 Rendimiento.
  - 1.4.6 Porcentaje de carga.
- 1.5 Balance térmico de un generador de vapor.
- 1.6 Problemas ilustrativos.

## **CAPÍTULO 3. Chimeneas y ventiladores.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno describe los distintos tipos de chimeneas.

- 2.1 Tipos de Chimeneas.
  - 2.1.1 Tiro natural y tiro mecánico
  - 2.1.2 Ventilador de tiro forzado.
  - 2.1.3 Ventilador de tiro inducido.
- 2.2 Leyes de similitud de ventiladores.
- 2.3 Problemas ilustrativos.

## **CAPÍTULO 4. Tratamiento del agua de alimentación.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno comprende los daños que origina en los generadores de vapor el agua de alimentación que no ha sido tratada.

- 3.1 Objetivo del tratamiento de agua de alimentación.
- 3.2 Dureza del agua natural.
- 3.3 Desmineralización del agua (procedimientos físicos y procedimientos químicos).
- 3.4 Problemas ilustrativos.

## **CAPÍTULO 5. Transmisión de calor en el generador de vapor.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno describe y calcula la transferencia de calor por medio de los distintos mecanismos de transferencia.

- 4.1 Mecanismos de transferencia de calor.
  - 4.1.1 Conducción.
  - 4.1.2 Convección.
    - 4.1.2.1 Convección libre.
    - 4.1.2.2 Convección forzada.
  - 4.1.3 Radiación.
- 4.2 Determinación de la temperatura media logarítmica.
  - 4.2.1 En la caldera.
  - 4.2.2 En el economizador.
  - 4.2.3 En el sobrecalentador.
  - 4.2.4 En el recalentador.
  - 4.2.5 En el precalentador de aire.
- 4.3 Problemas ilustrativos.

[Escriba aquí]

## **CAPÍTULO 6. Turbinas de vapor.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno conoce las características de las turbinas de vapor y realiza los cálculos termodinámicos de las mismas.

- 6.1 Tipos de turbinas.
- 6.2 Termodinámica de la turbina.
- 6.3 Aerodinámica de la turbina.
- 6.4 Arreglo de álabes.
- 6.5 Teoría de flujo en una turbina.
- 6.6 Turbina de pasos múltiples.
- 6.7 Comportamiento a cargas parciales.
- 6.8 Regulación de las turbinas.
- 6.9 Problemas ilustrativos.

## **CAPÍTULO 7. Tipos de motores, sus componentes y su funcionamiento.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno describe las características de funcionamiento, y de los componentes de un motor de combustión interna.

- 7.1 Clasificación de los motores de combustión interna.
- 7.2 Componentes del motor de combustión interna.
  - 7.2.1 Clasificación de los bloques de cilindros.
  - 7.2.2 Conjunto manivela – biela – pistón.
  - 7.2.3 Distribución.
  - 7.2.4 Culata, válvulas, balancines, buzos, etc.
  - 7.2.5 Empaques de motor.
  - 7.2.6 Cojinetes, colectores de admisión y escape.
  - 7.2.7 Medidas de rectificadas.
- 7.3 Funcionamiento del motor de cuatro tiempos encendido por chispa y compresión.
- 7.4 Funcionamiento del motor de dos tiempos encendido por chispa y compresión.
- 7.5 Funcionamiento del motor Wankel.

## **CAPÍTULO 8. Teoría de la combustión y la detonación.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno calcula los productos de la combustión.

- 8.1 Principios generales de la combustión.
- 8.2 Oxígeno requerido para la combustión.
- 8.3 Aire químicamente necesario para la combustión.
- 8.4 Exceso de aire.
- 8.5 Productos de la combustión.
- 8.6 Detonación y golpeteo.

## **CAPÍTULO 9. Pruebas de los motores.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno comprende la diferencia entre rendimiento mecánico y rendimiento térmico. Además, interpretará los diagramas de los motores ECH y EC.

- 9.1 Potencia y par torsional.
- 9.2 Rendimiento mecánico y rendimiento térmico.
- 9.3 Consumos de:
  - 9.3.1 Aire.
  - 9.3.2 Combustible.
  - 9.3.3 Específico de combustible.
- 9.4 Presión Media Efectiva.
- 9.5 Diagramas de los motores ECH y EC.
  - 9.5.1 Diagrama PV a plena carga de un motor ECH.
  - 9.5.2 Diagrama Pt a plena carga de un motor ECH.
  - 9.5.3 Diagrama PV a plena carga de un motor EC.
  - 9.5.4 Diagrama Pt a plena carga de un motor EC.

[Escriba aquí]

## CAPÍTULO 10. Ciclos ideales y sus procesos.

**Objetivo/Competencia:** El alumno calcula los procesos de los ciclos termodinámicos ideales.

- 10.1 El ciclo Otto.
- 10.2 El ciclo Diesel.
- 10.3 El ciclo Duplex.
- 10.4 Comparación de los ciclos de aire normal.
- 10.5 El ciclo Brayton (Joule).

## CAPÍTULO 11. Diagramas de combustión.

**Objetivo/Competencia:** El alumno interpreta los diagramas de combustión de los motores de combustión interna.

- 11.1 Diagramas para mezclas.
  - 11.1.1 Quemadas.
  - 11.1.2 No quemadas.
- 11.2 El proceso de combustión.
- 11.3 El motor Otto.
  - 11.3.1 Sin estrangular.
  - 11.3.2 Estrangulado.
  - 11.3.3 Sobrealimentado.
- 11.4 Gradientes de combustión y detonación.
- 11.5 El motor encendido por compresión (Diesel).

## CAPÍTULO 12. Turbinas de gas.

**Objetivo/Competencia:** El alumno calcula el rendimiento de una turbina de gas.

- 12.1 Clasificación.
- 12.2 Funcionamiento y operación.
- 12.3 Modificaciones al ciclo elemental.
- 12.4 Rendimiento.

### ESTRATEGIA DIDÁCTICA

X	Exposición oral
X	Búsqueda de información documental por parte del alumno.
X	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
X	Tareas y trabajos extra clase.
X	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
X	Exposiciones por parte del alumno.
X	Participación del alumno en clase.
X	Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.
	Seminarios.
X	Taller para la solución de Problemas.
	Prácticas de Laboratorio.
	Prácticas de campo.
	Otras:

### ELEMENTOS DE EVALUACIÓN

X	Participación en clase.
X	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
X	Trabajos y tareas extra clase.
X	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
X	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
X	Participaciones.
X	Exámenes parciales.
X	Exámenes departamentales.
	Otros

[Escriba aquí]

PERFIL DEL DOCENTE			
<i>Licenciatura en Ingeniería Mecánica, de preferencia con estudios de posgrado en el área de termofluidos, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente</i>			
CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Termofluidos	Haber trabajado en el Área  Haber impartido clase.  Formación pedagógica  Actualización disciplinar	Domino de la Asignatura  Manejo de grupos Comunicación (Transmisión de conocimiento).  Capacidad de análisis y síntesis.  Manejo de materiales didácticos.  Creatividad.  Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple.  Capacidad para motivar al Auto Estudio, el Razonamiento y la investigación.	Ética.  Honestidad.  Compromiso con la docencia.  Crítica Fundamentada.  Respeto y Tolerancia.  Responsabilidad Científica.  Liderazgo.  Superación personal, docente y profesional.  Espíritu cooperativo.  Puntualidad.  Compromiso social.

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA\*

- 1.- Escudero Salas, Cristina / Fernández Iglesias, Pablo. 2013. Máquinas y equipos térmicos. Paraninfo
2. W. H. Severns, M. E. Degler, J. C. Miles. Energía mediante aire, vapor y gas. REVERTE S.A. 1992
3. Gaffert. Centrales de Vapor. REVERTE S.A. 1992
4. Donald Q. Kern. Procesos de Transferencia de calor. C.E.C.S.A. 1997
5. J. P. Holman. Transferencia de Calor. C.E.C.S.A. 1999
6. A. Jorge Ayala. Técnica y Práctica de Calderería. URMO S.A. 1975
7. A. Jorge Ayala. Trazado y cálculo de calderería. URMO S.A. 1975
8. Anthony L. Kohan. Manual de calderas Vol. I y II. MC GRAW HILL. 2000
9. AMIME (Memoria) "XVIII Taller internacional de capacitación en calderas, recipientes a presión, temas afines y exposición industrial. 1995
10. Edward F. Obert. Motores de Combustión Interna. C.E.C.S.A. 1994
11. Serie Chilton. Manual de Reparación de Automóviles. SERIE CHILTON. 2002
12. William H. Croase. Motores del Automóvil. ALFA Y OMEGA. 1992.

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

[Escriba aquí]

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**ÁREA: OTROS CURSOS**

Programa de la asignatura de:  
**INGENIERÍA ECONÓMICA**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MÓDULO:	<b>TERCERO</b>		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	<b>OTROS CURSOS</b>	ACADEMIA:	ADMINISTRACIÓN Y CIENCIAS SOCIALES		
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	<b>32</b>	HORAS TOTALES:	<b>128</b>	HORAS A LA SEMANA:	<b>4</b>
HORAS EN AULA:	<b>4</b>	HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS			<b>0</b>
HORAS EN TEORÍA:	<b>2</b>	HORAS DE TALLER:	<b>2</b>	HORAS DE LABORATORIO	<b>0</b>
NÚMERO DE CRÉDITOS:	<b>12</b>		CLAVE DE LA ASIGNATURA	<b>204175</b>	
OBLIGATORIA:	<b>SI</b>	OPTATIVA:	<b>NO</b>	MODALIDAD*:	<b>Presencial</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	10/09/2021	No. ACTA H.C.T.			No. 2/2021-2022

\*Presencial, semipresencial.

**Asignaturas obligatorias antecedentes:** Administración Industrial.

**Asignaturas obligatorias consecuentes:** Ninguna.

<b>OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:</b>																										
El estudiante conoce lo relativo a los estados financieros y la importancia que tienen en los proyectos de inversión o en las empresas establecidas y su vinculación con la ingeniería económica																										
<b>ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:</b>																										
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8					
X																					X					
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel					
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A			
	X																									X

\* I –Introdutorio, M –Medio, A –Avanzado

**TEMAS DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA ECONÓMICA**

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	Tipos de estados financieros atendiendo su origen	4	3.1	3.1
2	Introducción a los estados financieros	16	12.5	15.6
3	La depreciación objetivos y cálculos	6	4.7	20.3
4	Amortizaciones	3	2.3	22.7
5	Estado de resultados, definición y objetivo	15	11.7	34.4
6	Títulos de crédito	10	7.8	42.2
7	Introducción a la ingeniería económica	22	17.2	59.4
8	Deducción de fórmulas, su aplicación y uso de tablas de interés	20	15.6	75.0
9	Análisis de Alternativas de Inversión	11	8.6	83.6
10	Análisis de Reemplazo	11	8.6	92.2
11	Planeación Presupuestal	10	7.8	100.0
	TOTALES	128	100.0	

**CONTENIDO DEL PROGRAMA INGENIERÍA ECONÓMICA**

**CAPÍTULO 1. Tipos de estados financieros atendiendo a su origen.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno diferencia las características de los distintos estados financieros.

- 1.1 Definición de estados financieros.
- 1.2 Estados financieros históricos.
- 1.3 Estados financieros actual o presente.
- 1.4 Proformas o presupuestados.
- 1.5 Estados financieros principales.

- 1.6 Estados financieros auxiliares.

## **CAPÍTULO 2. Introducción a los estados financieros.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno describe los conceptos fundamentales que intervienen en los estados financieros.

- 1.1 Balance, definición objetivos
- 1.2 Activo: circulante, fijo, diferido.
- 1.3 Pasivo: circulante, fijo.
- 1.4 Capital contable.
- 1.5 Balanza de comprobación.
- 1.6 Ejemplos y ejercicios de balance general

## **CAPÍTULO 3. La depreciación, objetivos y cálculos.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno conoce y calcula depreciaciones.

- 2.1 Definición y objetivos.
- 2.2 Métodos de cálculo, línea recta, otros
- 2.3 Valor en libros de un bien
- 2.4 Ejemplo y ejercicios de cálculo.

## **CAPÍTULO 4. Amortización.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno conoce y calcula amortizaciones.

- 3.1 Definición y objetivos.
- 3.2 Métodos de cálculo.
- 3.3 Ejemplos y ejercicios de cálculo.
- 3.4 Ejemplos y ejercicios de balance general con depreciaciones y amortizaciones.
- 3.5 Evaluación.

## **CAPÍTULO 5. Estado de resultados, definición y objetivos.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno calcula e interpreta los estados de resultados.

- 4.1 Definición y objetivos.
- 4.2 Esquema de estado de resultados. Comercial industrial.
- 4.3 Ingresos por ventas.
- 4.4 Costos de venta y/o de fabricación.
- 4.5 Gastos de operación (administración, ventas y financieros).
- 4.6 Impuesto sobre la renta.
- 4.7 Reparto de utilidades a los trabajadores.
- 4.8 Utilidad neta a los accionistas.
- 4.9 Ejemplo y ejercicios.
- 4.10 evaluación.

## **CAPÍTULO 6. Títulos de crédito.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno describe los instrumentos de crédito disponibles en el mercado.

- 6.1 Definiciones, objetivos y utilización.
- 6.2 Cheque.
- 6.3 Pagaré.
- 6.4 Letra de cambio.
- 6.5 Acción.
- 6.6 Certificado de depósito y bono en prenda.
- 6.7 Certificado de participación.
- 6.8 Evaluación.

## **CAPÍTULO 7. Introducción a la ingeniería económica.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno conoce, describe y calcula las variables principales empleadas en la Ingeniería Económica.

- 7.1 Definición, conceptos y cálculos.
- 7.2 Importancia de la ingeniería económica.
- 7.3 La toma de decisiones en ingeniería económica.
- 7.4 Análisis e interpretación de los estados financieros.
- 7.5 Evaluación.
- 7.6 Cálculos en el interés simple.
- 7.7 Intereses sobre saldos insolutos.
- 7.8 Ejemplos y ejercicios.
- 7.9 Evaluación.

**CAPÍTULO 8. Deducción de fórmulas, su aplicación y uso de las tablas de interés.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno resuelve problemas utilizando las tablas de interés.

- 8.1 Interés compuesto.
- 8.2 Equivalencias.
- 8.3 Símbolos y su significado en ingeniería económica.
- 8.4 Tasa mínima atractiva de retorno.
- 8.5 Flujo de efectivo, diagramación y estimación.
- 8.6 Factores de pago único. F/P P/F.
- 8.7 Factores de valor presente serie uniforme y factor de recuperación de capital. P/A y A/P.
- 8.8 Factores de fondo de amortización y factor de cantidad compuesta serie uniforme A/F y F/A.
- 8.9 Anotación de factores de factores estándar y uso de las tablas de interés.
- 8.10 Ejemplo y ejercicios.
- 8.11 Evaluación.

**CAPÍTULO 9. Análisis de Alternativas de Inversión.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno analiza las alternativas de inversión.

- 9.1 Método del Valor Presente Neto
- 9.2 Tasa Interna de Retorno
- 9.3 Periodo de recuperación de la inversión
- 9.4 La sensibilidad en las alternativas de inversión
- 9.5 Ventajas y desventajas de los diferentes métodos de evaluación de proyectos de inversión

**CAPÍTULO 10. Análisis de Reemplazo.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno analiza y aplica las técnicas de reemplazo.

- 9.1 Técnicas de análisis de reemplazo
- 9.2 Análisis de reemplazo utilizando un horizonte de planificación especificado.
- 9.3 Modelos de reemplazo de equipo cuando la vida útil restante del defensor es igual a la del retador.
- 9.4 Factores de deterioro y obsolescencia
- 9.5 Depreciación en línea recta
- 9.6 Depreciación por el método de la suma de los dígitos de los años
- 9.7 Depreciación por el método del saldo decreciente
- 9.8 Análisis de sensibilidad en los proyectos de reemplazo
- 9.9 Análisis de sensibilidad utilizando tres estimaciones

**CAPÍTULO 10. Planeación Presupuestal.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno analiza y aplica el control y planeación presupuestal.

- 9.10 Introducción a la planeación presupuestal
- 9.11 Relaciones presupuestales
- 9.12 Ejercicio y control presupuestal

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA**

X	Exposición oral
X	Búsqueda de información documental por parte del alumno.
X	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
X	Tareas y trabajos extra clase.
X	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
X	Exposiciones por parte del alumno.
X	Participación del alumno en clase.
X	Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.
	Seminarios.

X	Taller para la solución de Problemas.
	Prácticas de Laboratorio.
	Prácticas de campo.
	Otras:

**ELEMENTOS DE EVALUACIÓN**

X	Participación en clase.
	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
X	Trabajos y tareas extra clase.
X	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
X	Participaciones.
X	Exámenes parciales.
X	Exámenes departamentales.
	Otros

**PERFIL DEL DOCENTE**

*Licenciatura en Ingeniería Mecánica, de preferencia con estudios de posgrado en el área de economía, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente*

CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Economía	Haber trabajado en el Área	Domino de la Asignatura	Ética.
Contabilidad	Haber impartido clase.	Manejo de grupos	Honestidad.
Finanzas	Formación pedagógica	Comunicación (Transmisión de conocimiento).	Compromiso con la docencia.
	Actualización disciplinar	Capacidad de análisis y síntesis.	Crítica Fundamentada.
		Manejo de materiales didácticos.	Respeto y Tolerancia.
		Creatividad.	Responsabilidad Científica.
		Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple.	Liderazgo.
		Capacidad para motivar al Auto Estudio, el Razonamiento y la investigación.	Superación personal, docente y profesional.
			Espíritu cooperativo.
			Puntualidad.
			Compromiso social.

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA\***

1. Elías Lara Flores. Marzo 2002. Primer curso de contabilidad. México. Editorial trillas.
2. C.P. Juan Carlos Román Fuentes. Marzo 2019. Estados Financieros Básicos. México. Editorial ISEF.
3. David Araujo Arévalo. Presupuestos Empresariales. 2012. México. Editorial trillas.
4. C.P. Calos Morales Felgueres. 1973. Presupuestos y Control en las Empresas. Ediciones Contables y Administrativas.
5. Código de Comercio. 2011. México. Berbéra Editores.
6. Mtra. Ma. De Lourdes Rojas Cataño. Julio 2012. Fundamentos de Análisis de Estados Financieros. México. I.M.C.P.
7. Leland T. Blank y Anthony J. Tarquín. Abril 1991. Ingeniería Económica. México. Mc Graw Hill.
8. Gabriel Baca Urbina. 2010. Fundamentos de ingeniería económica. México. Mc Graw Hill.
9. Alfredo Diaz Mata. Víctor Manuel Aguilera G. 1998. Matemáticas Financieras. México. Mc Graw Hill.

#### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA

ÁREA: CIENCIAS DE INGENIERÍA

Programa de la asignatura de:  
**MECÁNICA APLICADA I**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MÓDULO:	TERCERO		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	CIENCIAS DE INGENIERÍA	ACADEMIA:	DISEÑO		
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	32	HORAS TOTALES:	96	HORAS A LA SEMANA:	3
HORAS EN AULA:	3		HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS		0
HORAS EN TEORÍA:	1	HORAS DE TALLER:	2	HORAS DE LABORATORIO	0
NÚMERO DE CRÉDITOS:	8		CLAVE DE LA ASIGNATURA	204176	
OBLIGATORIA:	SI	OPTATIVA:	NO	MODALIDAD*:	Presencial
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	10/09/2021		No. ACTA H.C.T.		No. 2/2021-2022

\*Presencial, semipresencial.

**Asignaturas obligatorias antecedentes:** Dinámica (204163)

**Asignaturas obligatorias consecuentes:** Automatización (204193)

OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:																							
El alumno desarrolla habilidades en el análisis cinemático de los diversos tipos de mecanismo más comunes, y soluciona problemas de diseño industrial, preservando la sustentabilidad ambiental al seleccionar entre las distintas opciones de solución.																							
ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:																							
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8		
X			X																				
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel		
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A
X			X																				

\* I –Introductorio, M –Medio, A –Avanzado

**TEMAS DEL PROGRAMA DE MECÁNICA APLICADA I**

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	INTRODUCCIÓN	8	8.3	8.3
2	ANÁLISIS CINEMÁTICOS DE MECANISMOS	46	47.9	56.2
3	LEVAS	14	14.6	70.8
4	ENGRANES	18	18.8	89.6
5	DESARROLLO DE MODELOS DE MECANISMOS	10	10.4	100
	TOTALES	96	100	

**CONTENIDO DEL PROGRAMA MECÁNICA APLICADA I**

**1. CAPÍTULO 1. Introducción**

**Objetivo/Competencia:** El alumno, desarrolla habilidades para el conocimiento de los conceptos fundamentales de la teoría de los análisis topológicos de los mecanismos.

- 1.1. Ciencia de los mecanismos.
- 1.2. Cinemática de las máquinas.
- 1.3. Máquina, mecanismo y armadura.
- 1.4. Pares de inversión de los elementos.
- 1.5. Soportes, collares y chavetas.
- 1.6. Manivelas y palancas.
- 1.7. Barra o eslabón y combinaciones.
- 1.8. Centros instantáneos de rotación.

[Escriba aquí]

## 2. CAPÍTULO 2. Análisis cinemático de mecanismos.

**Objetivo/Competencia:** El alumno, desarrolla habilidades basadas en el conocimiento matemático, para la obtención del modelo matemático, para determinar el desplazamiento, la velocidad y la aceleración de un instante dado de los eslabones que forman un mecanismo.

2.1. Principio de funcionalidad en los mecanismos.

2.1.1. Obtención del modelo matemático para el cálculo en cualquier instante de la posición, la velocidad y la aceleración de un eslabón o un punto de un mecanismo.

2.2. Problemas.

## 3. CAPÍTULO 3. Levas.

**Objetivo/Competencia:** El alumno, desarrolla habilidades de análisis e interpretación de los métodos gráficos para el diseño del perfil de trabajo de una leva.

3.1. Introducción.

3.1.1. Diseño del perfil

3.1.2. Velocidad constante

3.1.3. Aceleración Constante

3.1.4. Movimiento armónico simple

3.1.5. Movimiento cicloidal

3.1.6. Selección del movimiento

3.2. Levas Planas o de disco.

3.3. Levas de disco de movimiento positivo.

3.4. Tipos de seguidores en las levas.

3.5. Levas de disco que accionan un balancín.

3.6. Levas de Translación.

3.7. Levas cilíndricas.

3.8. Levas Conjugadas

## 4. CAPÍTULO 4. Engranajes.

**Objetivo/Competencia:** El alumno, desarrolla habilidades de análisis e interpretación de los métodos para diseñar los engranajes de trabajo que accionan un mecanismo.

4.1. Introducción

4.2. Clasificación.

4.3. Relación de velocidad

4.4 Engranajes

4.4.1 Terminología.

4.4.2 Acción con desplazamiento de los dientes.

4.4.3. Perfiles del diente.

4.4.4. Dientes cicloidales.

4.4.5 Dientes envolventes o de involuta.

4.4.5. Perfiles de dientes normalizados.

4.5. Trenes de Engranajes

4.5.1. Tren de engranaje simple

4.5.2. Tren de engranaje compuesto

4.5.3. Aplicación de los trenes de

engranaje

## 5. CAPÍTULO 5. Desarrollo de modelos de mecanismos.

**Objetivo/Competencia:** El alumno, desarrolla habilidades en la formulación del modelo cinemático de un mecanismo.

3.1. Introducción.

3.2. Modelo 1: Manivela.

3.3. Modelo 2: Biela, Manivela y Corredera.

3.4. Modelo 3: Mecanismo de Retorno Rápido.

3.5. Modelo 4: Mecanismo de leva cilíndrica y seguido.

3.6. Modelo 5: Mecanismo de tren de engranaje.

3.5. Modelos de Máquinas.

[Escriba aquí]

3.6. Aplicaciones.

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA**

<input checked="" type="checkbox"/>	Exposición oral
<input checked="" type="checkbox"/>	Búsqueda de información documental por parte del alumno.
<input checked="" type="checkbox"/>	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
<input checked="" type="checkbox"/>	Tareas y trabajos extra clase.
<input checked="" type="checkbox"/>	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
<input checked="" type="checkbox"/>	Exposiciones por parte del alumno.
<input checked="" type="checkbox"/>	Participación del alumno en clase.
<input checked="" type="checkbox"/>	Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.
<input type="checkbox"/>	Seminarios.
<input checked="" type="checkbox"/>	Taller para la solución de Problemas.
<input checked="" type="checkbox"/>	Prácticas de Laboratorio.
<input checked="" type="checkbox"/>	Prácticas de campo.
<input type="checkbox"/>	Otras:

**ELEMENTOS DE EVALUACIÓN**

<input checked="" type="checkbox"/>	Participación en clase.
<input checked="" type="checkbox"/>	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
<input checked="" type="checkbox"/>	Trabajos y tareas extra clase.
<input checked="" type="checkbox"/>	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
<input type="checkbox"/>	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
<input checked="" type="checkbox"/>	Participaciones.
<input checked="" type="checkbox"/>	Exámenes parciales.
<input checked="" type="checkbox"/>	Exámenes departamentales.
<input type="checkbox"/>	Otros

<b>PERFIL DEL DOCENTE</b>			
<i>Licenciatura en Ingeniería Mecánica o en carreras cuyo contenido en el área sea similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.</i>			
CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Mecánica Clásica  Diseño Mecánico	Haber trabajado en el área.  Haber impartido clase.  Formación pedagógica.  Dominio de un programa básico de CAD.	Dominio de la asignatura.  Manejo de grupos Comunicación (Transmisión de conocimiento).  Capacidad de análisis y síntesis.  Manejo de materiales didácticos.  Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple.  Capacidad para motivar al Auto Estudio, el	Ética.  Honestidad.  Compromiso con la docencia.  Critica Fundamentada.  Respeto y Tolerancia.  Responsabilidad Científica.  Liderazgo.  Superación personal, Docente y profesional.  Espíritu cooperativo.

[Escriba aquí]

		Razonamiento y la investigación	Puntualidad. Compromiso Social
--	--	---------------------------------	-----------------------------------

#### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

1. Hamilton H. Mabie. **Mecanismos y Dinámica de Maquinaria.** (2001) Limusa. México.
2. Shigley. **Teoría de la Máquinas y Mecanismos.** (1988) Mc Graw Hill. México.
3. Dijkman. **Cinemática de Mecanismos.** (1981). Limusa.
4. Suñer. **Teoría de Máquinas y Mecanismos.** (2004). Alfaomega.

#### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

1. Guillet. **Cinemática de las Máquinas.** (1977) CECSA. México.

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**ÁREA: INGENIERÍA APLICADA**

Programa de la asignatura de:  
**TURBOMÁQUINAS**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MÓDULO:	<b>TERCERO</b>		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	<b>INGENIERÍA APLICADA</b>	ACADEMIA:	<b>TERMOFLUIDOS</b>		
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	32	HORAS TOTALES:	96	HORAS A LA SEMANA:	<b>3</b>
HORAS EN AULA:	<b>3</b>		HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS		<b>0</b>
HORAS EN TEORÍA:	<b>1</b>	HORAS DE TALLER:	<b>2</b>	HORAS DE LABORATORIO	<b>0</b>
NÚMERO DE CRÉDITOS:	<b>8</b>		CLAVE DE LA ASIGNATURA	<b>204177</b>	
OBLIGATORIA:	<b>SI</b>	OPTATIVA:	<b>NO</b>	MODALIDAD:	<b>Presencial</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	10/09/2021	No. ACTA H.C.T.		No. 2/2021-2022	

**Asignaturas obligatorias antecedentes:** Mecánica de Fluidos (204164)

**Asignaturas obligatorias consecuentes:** Ninguna

<b>COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:</b>																							
El estudiante obtiene un mejor entendimiento físico y matemático de la importancia de la transferencia de energía entre el fluido de trabajo y las partes rotatorias en las turbomáquinas. Con esto, el estudiante adquiere un gran potencial para poder diseñar, seleccionar equipo e incrementar la eficiencia de los procesos tecnológicos e industriales en donde las turbomáquinas sean parte importante del sistema.																							
<b>ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:</b>																							
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8		
X			X																				
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel		
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A
	X			X																			

\* I –Introductorio, M –Medio, A –Avanzado

**TEMAS DEL PROGRAMA DE TURBOMÁQUINAS**

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	Introducción a turbomáquinas	6	6.3	6.3
2	Principio de funcionamiento de las turbomáquinas	18	18.8	25
3	Leyes de semejanza	18	18.8	43.8
4	Bombas rotodinámicas	15	15.6	59.4
5	Turbinas hidráulicas	12	12.5	71.9
6	Compresores rotodinámicos	15	15.6	87.5
7	Turbinas de vapor y gas	12	12.5	100
	TOTALES	96	100	

**CONTENIDO DEL PROGRAMA TURBOMÁQUINAS**

**CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN A LAS TURBOMÁQUINAS.**

**Competencia:** El estudiante conoce las Turbomáquinas, su clasificación, su funcionamiento y aplicación.

1.1 Clasificación de las turbomáquinas.

1.1.1 Turbomáquinas hidráulicas (motrices y generatrices).

1.1.2 Turbomáquinas térmicas (motrices y generatrices).

**CAPÍTULO 2. PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO DE LAS TURBOMÁQUINAS.**

[Escriba aquí]

**Competencia:** El estudiante comprende el principio de funcionamiento de las Turbomáquinas.

- 2.1 Ecuaciones gobernantes.
- 2.2 Componentes de las velocidades
- 2.3 Ecuaciones de transferencia de energía
- 2.4 Teoría de turbomáquinas centrífugas
- 2.5 Teoría de turbomáquinas axiales
- 2.6 Grado de reacción
- 2.7 Rendimientos

### **CAPÍTULO 3. LEYES DE SEMEJANZA.**

**Competencia:** El estudiante aplica los principios de semejanza dinámica, cinemática y geométrica a las turbomáquinas.

- 3.1 Grupos adimensionales en las turbomáquinas.
- 3.2 Leyes de semejanza. 3.3 Parámetros característicos de las turbomáquinas
- 3.4 Parámetros unitarios
- 3.5 Curvas universales de comportamiento.
- 3.6 Problemas de aplicación

### **CAPÍTULO 4. BOMBAS ROTODINÁMICAS.**

**Competencia:** El estudiante comprende la función de cada uno de los parámetros que intervienen en el intercambio de energía entre los elementos constitutivos de la bomba y el fluido de trabajo.

- 4.1 Elementos constitutivos
- 4.2 Tipos de bombas.
- 4.3 Triángulos de velocidades.
- 4.4 Problemas de aplicación.

### **CAPÍTULO 5. TURBINAS HIDRÁULICAS.**

**Competencia:** El alumno comprende la función de cada uno de los parámetros que intervienen en el intercambio de energía entre los elementos constitutivos de la turbina hidráulica y el fluido de trabajo.

- 5.1 Elementos constitutivos.
- 5.2 Tipos de turbinas.
- 5.3 Triángulos de velocidad.
- 5.4 Problemas de aplicación.

### **CAPÍTULO 6. COMPRESORES ROTODINÁMICOS.**

**Competencia:** El estudiante comprende la función de cada uno de los parámetros que intervienen en el intercambio de energía entre los elementos constitutivos del compresor y el fluido de trabajo.

- 6.1 Elementos constitutivos.
- 6.2 Tipos de compresores.
- 6.3 Triángulos de velocidad.
- 6.4 Problemas de aplicación.

### **CAPÍTULO 7. TURBINAS DE VAPOR Y GAS.**

**Competencia:** El estudiante comprende la función de cada uno de los parámetros que intervienen en el intercambio de energía entre los elementos constitutivos de las turbinas de gas y de vapor y el fluido de trabajo.

- 7.1 Elementos constitutivos.
- 7.2 Tipos de turbinas de vapor y de gas.
- 7.3 Triángulos de velocidad de las turbinas de vapor y de gas.
- 7.4 Problemas de aplicación.

<b>ESTRATEGIA DIDÁCTICA</b>
-----------------------------

[Escriba aquí]

X	Exposición oral
X	Búsqueda de información documental por parte del estudiante.
X	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
X	Tareas y trabajos extra clase.
X	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
X	Exposiciones por parte del alumno.
X	Participación del alumno en clase.
X	Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.
	Seminarios.
X	Taller para la solución de Problemas.
	Prácticas de Laboratorio.
	Prácticas de campo.
	Otras:

#### ELEMENTOS DE EVALUACIÓN

X	Participación en clase.
X	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
X	Trabajos y tareas extra clase.
X	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
	Participaciones.
X	Exámenes parciales.
	Exámenes departamentales.
	Otros

#### PERFIL DEL DOCENTE

*Licenciatura en Ingeniería Mecánica. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente. Deseable también experiencia en el campo laboral en el área de las turbomáquinas.*

CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Mecánica de fluidos, Termodinámica, Turbomáquinas hidráulicas y Turbomáquinas térmicas	Tener experiencia académica/laboral en el área.  Haber impartido clase.  Formación didáctica/pedagógica	Dominio de la asignatura.  Manejo de grupos.  Comunicación efectiva/asertiva.  Capacidad de análisis y síntesis.  Manejo de materiales didácticos. Creatividad.  Capacidad para realizar analogías y comparaciones de forma simple.  Capacidad para motivar el autoaprendizaje, razonamiento y la investigación.	Ética.  Honestidad.  Vocación por la docencia.  Critica fundamentada.  Respeto, tolerancia, inclusión y equidad.  Responsabilidad científica.  Liderazgo.  Superación personal, docente y profesional.  Espíritu cooperativo.  Puntualidad.  Compromiso Social

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA\*

1. Claudio MATAIX (2004), Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas, Segunda Edición, Alfaomega-Oxford.

[Escriba aquí]

2. MANUEL POLO ENCINAS (1983), Turbomáquinas Hidráulicas, 3er. Edición, Editorial Limusa.
3. MANUEL POLO ENCINAS (1983), Turbomáquinas Térmicas, 3er. Edición, Editorial Limusa.

#### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

1. S. L. Dixon, B.Eng. Ph.D. (1998), Fluid Mechanics, Thermodynamics of Turbomachinery, FOURTH EDITION in SI/METRIC UNITS, BH.
2. Earl Logan Jr., Ramendra Roy (2003), Handbook of Turbomachinery, Second Edition Revised and Expanded, MARCEL DEKKER, INC.
3. R.K. TURTON (1995), Principles of Turbomachinery, Second edition, CHAPMAN & HALL.
4. Rama S. R. Gorla, Aijaz A. Khan (2003), Turbomachinery Design and Theory, Marcel Dekker, Inc.

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO, FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA

ÁREA: CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

Programa de la asignatura de: CIENCIA DE MATERIALES II

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA			AÑO o MÓDULO:	TERCERO
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	CIENCIAS DE LA INGENIERÍA		ACADEMIA:	MANUFACTURA	
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	32	HORAS TOTALES:	96	HORAS A LA SEMANA:	3
HORAS EN AULA:	3		HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS		0
HORAS EN TEORÍA:	2	HORAS DE TALLER:	1	HORAS DE LABORATORIO	0
NÚMERO DE CRÉDITOS:	10		CLAVE DE LA ASIGNATURA	204178	
OBLIGATORIA:	SI	OPTATIVA:	NO	MODALIDAD:	Presencial
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	10/09/2021		No. ACTA H.C.T.		No. 2/2021-2022

\*Presencial, semipresencial

**Asignaturas obligatorias antecedentes:** Ciencia de Materiales I (204165)

**Asignaturas obligatorias consecuentes:** Ninguna

OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:							
El estudiante comprende los conceptos básicos en la fabricación de los aceros, su clasificación, sus propiedades y aplicaciones, analiza y entiende la aplicación de los tratamientos térmicos y su importancia en las propiedades mecánicas y efecto en la microestructura y propiedades de los aceros. También entiende y comprende la clasificación, propiedades y aplicaciones de las aleaciones no ferrosas.							
ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:							
AE1	AE2	AE3	AE4	AE5	AE6	AE7	AE8
X	X		X				
Nivel	Nivel	Nivel	Nivel	Nivel	Nivel	Nivel	Nivel
I M A	I M A	I M A	I M A	I M A	I M A	I M A	I M A
X	X		X				

\* I –Introductorio, M -Medio, A –Avanzado

TEMAS DEL PROGRAMA DE DINÁMICA

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	Aceros, métodos de fabricación y su clasificación general	25	26	26
2	Tratamientos térmicos de los aceros: clasificación e influencia sobre las propiedades,	25	26	52
3	Aceros aleados, aceros grado herramienta, inoxidable, su clasificación y propiedades	36	37.5	89.5
4	Aleaciones metálicas no ferrosas, clasificación, propiedades y aplicaciones	10	10.5	100
	TOTALES	96	100	

CONTENIDO DEL PROGRAMA: CIENCIA DE LOS MATERIALES II

**CAPÍTULO 1. Aceros, métodos de fabricación y su clasificación general**

**Competencia:** El alumno conoce e identifica el proceso metalúrgico para la obtención de los aceros, las características y propiedades y sus aleaciones más importantes. en base al tipo de proceso y los estándares internacionales.

- 1.1. Extracción de minerales metálicos.
- 1.2. Beneficio de los minerales metálicos.
- 1.3. Proceso de alto horno.
- 1.4. Procesos de aceración (BOF y Arco eléctrico).
- 1.5. Colado de los metales.
- 1.6. Estudio del diagrama de equilibrio Fe-Fe C, en el rango de los aceros.
- 1.7. Estructura de los aceros al carbono después del enfriamiento en equilibrio.
- 1.8. Clasificación de los aceros al carbono.
- 1.9. Especificación de los aceros al carbono de acuerdo a la sección tres del código ASTM.

## **CAPÍTULO 2. Tratamientos térmicos de los aceros: clasificación e influencia sobre las propiedades**

**Competencia:** *El alumno conoce, analiza y aplica las características básicas de los tratamientos térmicos en los aceros en base al concepto teórico de la templabilidad, comprende los diagramas TTT y el efecto de las variables en un tratamiento térmico, así como su influencia en propiedades y fases microestructurales*

- 2.1. Determinación y construcción de los diagramas TTT.
- 2.2. Curvas de enfriamiento en los diagramas TTT.
- 2.3. Definición de templabilidad de los aceros al carbono.
  - 2.3.1. Ensayo de templabilidad.
- 2.4. Recocido y normalizado.
  - 2.4.1. Tipos de recocido.
  - 2.4.2. Fenómenos de recristalización.
  - 2.4.3. Efecto de las variables sobre la recristalización.
  - 2.4.4. Recocido isotérmico completo intercrítico.
  - 2.4.5. Normalizado.
  - 2.4.6. Diferencias entre recocido y normalizado.
- 2.5. Segregación y homogeneización.
- 2.6. Temple y revenido.
  - 2.6.1. Estructura martensítica y bainítica.
  - 2.6.2. Envejecimiento y sobre-envejecimiento.
- 2.7. Austemplado y martemplado.
  - 2.7.1. Técnica y objetivos.
  - 2.7.2. Ventajas y desventajas.
  - 2.7.3. Aplicaciones.

## **CAPÍTULO 3. ACEROS ALEADOS, ACEROS GRADO HERRAMIENTA, INOXIDABLES, SU CLASIFICACIÓN Y PROPIEDADES**

**Competencia:** *El alumno distingue las diferencias, características, propiedades y aplicación de los aceros, con usos de acuerdo a los estándares de las Normas aplicables.*

- 3.1. Tratamientos termoquímicos.
  - 3.1.1. Introducción.
  - 3.1.2. Cementación.
  - 3.1.3. Nitruración.
- 3.2. Efectos de los elementos de aleación en los aceros.
  - 3.2.1. Efectos de los elementos de aleación sobre la templabilidad.
  - 3.2.2. Efectos sobre el diagrama de equilibrio Fe - Fe<sub>3</sub>C.
  - 3.2.3. Formadores de carburos y nitruros.
  - 3.2.4. Aceros micro aleados al Nb, V, Ti y Al.
- 3.3. Clasificación de los aceros aleados, según las normas AISI y ASTM.
- 3.4. Aceros de gran resistencia.
  - 3.4.1. Aceros al Cr - Ni - Mo.
  - 3.4.2. Tratamientos térmicos y aplicaciones.
- 3.5. Aceros para muelles.
  - 3.5.1. Características de los muelles de hoja y helicoidales.
  - 3.5.2. Tipos de aceros y tratamientos térmicos.
- 3.6. Aceros de herramientas.
  - 3.6.1. Clasificación.
  - 3.6.2. Tratamientos térmicos.
- 3.7. Aceros inoxidable y refractarios.
  - 3.7.1. Introducción.
  - 3.7.2. Clasificación.
  - 3.7.3. Tratamientos térmicos y propiedades mecánicas.
  - 3.7.4. Corrosión y su clasificación.
  - 3.7.5. Aplicaciones.

## **CAPÍTULO 4. Aleaciones metálicas no ferrosas, clasificación, propiedades y aplicaciones**

**Competencia:** *El alumno conoce e identifica el origen de los principales metales y aleaciones no ferrosas, tiene el conocimiento para seleccionarlos y aplicarlos en forma correcta.*

- 4.1. Introducción.
- 4.2. El cobre y sus aleaciones.
- 4.3. Aluminio y sus aleaciones.
- 4.4. Aleaciones en base Ni - Cr.

### ESTRATEGIA DIDÁCTICA

<input checked="" type="checkbox"/>	Exposición oral
<input checked="" type="checkbox"/>	Búsqueda de información documental por parte del alumno.
<input type="checkbox"/>	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
<input checked="" type="checkbox"/>	Tareas y trabajos extra clase.
<input checked="" type="checkbox"/>	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
<input checked="" type="checkbox"/>	Exposiciones por parte del alumno.
<input checked="" type="checkbox"/>	Participación del alumno en clase.
<input checked="" type="checkbox"/>	Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.
<input type="checkbox"/>	Seminarios.
<input type="checkbox"/>	Taller para la solución de Problemas.
<input type="checkbox"/>	Prácticas de Laboratorio.
<input type="checkbox"/>	Prácticas de campo.
<input checked="" type="checkbox"/>	Otras

### ELEMENTOS DE EVALUACIÓN

<input checked="" type="checkbox"/>	Participación en clase.
<input type="checkbox"/>	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
<input checked="" type="checkbox"/>	Trabajos y tareas extra clase.
<input checked="" type="checkbox"/>	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
<input type="checkbox"/>	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
<input checked="" type="checkbox"/>	Participaciones.
<input checked="" type="checkbox"/>	Exámenes parciales.
<input checked="" type="checkbox"/>	Exámenes departamentales.
<input type="checkbox"/>	Otro

### PERFIL DEL DOCENTE

Licenciatura en Ingeniería Mecánica, Metalurgia, o en carreras cuyo contenido en el área de ciencia de materiales sea afín. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.

CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Metalurgia y/o Ciencia de los Materiales  Cristalografía.  Caracterización de materiales	Haber trabajado en el área  Haber impartido clase.  Tener formación pedagógica.	Domino de la asignatura  Manejo de grupos  En Comunicación (transmisión de conocimiento)  Capacidad de análisis y síntesis.  Manejo de materiales didácticos.  Creatividad.  Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple.  Capacidad para motivar al autoestudio, el razonamiento y la investigación.	Ética.  Honestidad.  Compromiso con la docencia.  Crítica fundamentada.  Respeto y Tolerancia.  Responsabilidad Científica.  Superación personal, docente y profesional.  Espíritu cooperativo.  Puntualidad.  Compromiso social.

## **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

1. Donald R. Askeland, Wendelin J. Wright, (2017) Ciencia e ingeniería de los materiales, 7ª Edición, Editorial CENGAGE

## **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

1. William D. Callister, (2019) Introducción a la Ciencia e ingeniería de los materiales: Edición 2, Editorial Reverte
2. James Newell (2016) Ciencia de materiales - aplicaciones en ingeniería, Edición 1, Alfaomega Grupo Editor.
3. Van Vlack: Materiales para Ingeniería. Ed. CECSA
4. Flinn, Richard A.: Materiales para Ingeniería y sus aplicaciones. Ed. Mc Graw-Hill
5. Guy, A. G.: Fundamentos de Ciencia de los Materiales. Ed. Mc Graw-Hill
6. Avner S.: Introducción a la Metalurgia Física. Ed. Mc Graw-Hill
7. Reed-Hill R.: Principios de Metalurgia Física. Ed. CECSA
8. Shackelford; Introduction to Materials Science for Engineers, Eighth Edition, Editorial Pearson

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA

ÁREA: CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

Programa de la asignatura de:  
**MECÁNICA DE MATERIALES**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MÓDULO:	TERCERO		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	CIENCIAS DE LA INGENIERÍA	ACADEMIA:	DISEÑO		
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	32	HORAS TOTALES:	96	HORAS A LA SEMANA:	3
HORAS EN AULA:	3		HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS		0
HORAS EN TEORÍA:	2	HORAS DE TALLER:	1	HORAS DE LABORATORIO	0
NÚMERO DE CRÉDITOS:	10		CLAVE DE LA ASIGNATURA	204179	
OBLIGATORIA:	SI	OPTATIVA:	NO	MODALIDAD*:	Presencial
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	10/09/2021		No. ACTA H.C.T.		No. 2/2021-2022

\*Presencial, semipresencial.

**Asignaturas obligatorias antecedentes:** Ninguna

**Asignaturas obligatorias consecuentes:** Diseño de Elementos de Maquinas (204194), Mecánica de Materiales II (204195)

OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:																							
Conoce los fundamentos y principios bajo los cuales se considera que los cuerpos se deforman al recibir cargas y las relaciones que existen entre ellos. Sabe distribuir las cargas a través de los elementos, con la posibilidad de obtener los valores de los esfuerzos distribuidos en los mismos en función de los sistemas o tipos de cargas aplicados.																							
ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:																							
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8		
X			X																				
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel		
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A
X			X																				

\*I –Introductorio, M –Medio, A –Avanzado

**TEMAS DEL PROGRAMA DE MECÁNICA DE MATERIALES**

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	Introducción	14	14.6	14.6%
2	Tensión y compresión simples	20	20.8	35.4%
3	Torsión	16	16.7	52.1%
4	Flexión	12	12.5	64.6%
5	Vigas	34	35.4	100%
	TOTALES	96	100	100

**CONTENIDO DEL PROGRAMA DE MECÁNICA DE MATERIALES**

**CAPÍTULO 1. Introducción.**

**Competencia: a)** Conoce los diferentes tipos de cargas, sus esfuerzos y deformaciones asociadas en los elementos de estudio. **b)** Conoce el diagrama de esfuerzo deformación. **c)** Resuelve problemas de esfuerzos normales en un elemento bajo carga axial. **d)** Resuelve problemas de esfuerzos cortantes ocasionados por la aplicación de fuerzas transversales iguales y opuestas. **e)** Conoce el fenómeno de fatiga. **f)** Usa el factor de seguridad en el cálculo de la carga permisible para un componente.

- 1.1. Esfuerzo, concepto, definición.
- 1.2. Diferentes tipos de esfuerzos. Compresión, tensión y corte.
- 1.3. Elasticidad.
- 1.4. Propiedades mecánicas de los materiales.
  - 1.4.1. Diagramas esfuerzo deformación
  - 1.4.2. Límite de elasticidad.
  - 1.4.3. Límite de proporcionalidad y elasticidad.

[Escriba aquí]

- 1.4.4. Punto de cedencia.
- 1.4.5. Esfuerzo de ruptura.
- 1.5. Esfuerzos repetidos.
- 1.6. Esfuerzo de trabajo.
- 1.7. Factores de seguridad. Selección de los mismos según el material, condiciones de trabajo.
- 1.9. Ejemplos de aplicación.

## **CAPÍTULO 2. Tracción y compresión simples.**

**Competencia: a)** Define y determina la deformación normal de un elemento bajo la acción de cargas normales **b)** Aplica la Ley de Hooke en la solución de problemas en elementos sujetos a tracción-compresión, **c)** Utiliza la relación de Poisson que relaciona las deformaciones laterales y axiales, **d)** Resuelve problemas estáticamente indeterminados. **e)** Resuelve problemas que involucran cambio de temperatura.

- 2.1. Tensión y compresión.
- 2.2. Ley de Hooke. Conceptos de deformación unitaria.
- 2.3. Cuerpos sujetos a la acción de su propio peso. Aplicación de la ley de Hooke.
- 2.4. Sólidos de igual resistencia. Comparación de secciones diferentes.
- 2.5. Deformaciones transversales. Relación de Poisson.
- 2.6. Distinción entre los problemas isostáticos y los hiperestáticos.
- 2.7. Problemas hiperestáticos.
- 2.8. Determinación de las ecuaciones adicionales al caso hiperestáticos.
- 2.9. Esfuerzos térmicos.
- 2.10. La Ley de Hooke al corte. Módulos de rigidez.
- 2.11. Ejemplos de aplicación.

## **CAPÍTULO 3. Torsión.**

**Competencia: a)** Analiza los esfuerzos y deformaciones que ocurren en ejes circulares **b)** Aplica la Ley de Hooke en la solución de problemas en elementos sujetos a torsión. **c)** Determina el ángulo de giro de un eje circular sujeto a un par de torsión. **d)** Aprende el diseño de ejes de transmisión en términos de su velocidad de giro y de la potencia. **e)** Calcula los esfuerzos y deflexiones de resortes helicoidales.

- 3.1. Corte simple.
- 3.2. Esfuerzo de corte.
- 3.3. Ángulos de giro debidos al corte. Deformaciones.
- 3.4. Problemas de aplicación de lo anterior.
- 3.5. Torsión simple.
- 3.6. Flechas de transmisión.
- 3.7. Resortes Helicoidales.
- 3.8. Ejemplos de aplicación.

## **CAPÍTULO 4. Flexión.**

**Competencia:** Analiza los esfuerzos y deformaciones causados por flexión pura

- 4.1 Introducción.
- 4.2 Elemento simétrico sometido a flexión pura.
- 4.4 Deformaciones en un elemento simétrico sometido a flexión pura.
- 4.3 Esfuerzos y Deformaciones en el Rango Elástico.
- 4.4 Ejemplos de aplicación

## **CAPÍTULO 5. Vigas**

**Competencia: a)** Analiza y diseña elementos sujetos a cargas transversales, **b)** Dibuja el diagrama de cortante y de momento flector, **c)** Diseña una viga en la que su esfuerzo normal máximo no exceda el valor permisible, **d)** Determina los esfuerzos cortantes en tipos comunes de vigas, **e)** Determina las deformaciones angular y lineal (pendiente y deflexión lineal) en cualquier punto a lo largo de la viga (curva elástica), **f)** Diseñar vigas considerando las restricciones de deflexiones máximas.

- 5.1 Análisis y Diseño de Vigas
  - 5.1.1. Tipos de vigas, apoyos y cargas.
  - 5.1.2. Diagramas de Fuerza Cortante y Momento Flexionante
  - 5.1.3. Relación entre momentos flexionantes y fuerzas cortantes.
  - 5.1.4. Diseño de Vigas prismáticas a la flexión.
- 5.2 Esfuerzo Cortante Transversal.
  - 5.2.1. Fuerza cortante en una Viga.
  - 5.2.2. Determinación del Esfuerzo Cortante en una Viga.
  - 5.2.3. Esfuerzos Cortantes en Tipos de Vigas Comunes.
- 5.3 Deflexión en Vigas.
  - 5.3.1 Curva Elástica.
  - 5.3.2 Método de Integración.
  - 5.3.3 Método de Superposición.
- 5.4 Ejemplos de aplicación.

[Escriba aquí]

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA**

X	Exposición oral
X	Búsqueda de información documental por parte del alumno.
X	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
X	Tareas y trabajos extra clase.
X	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
X	Exposiciones por parte del alumno.
X	Participación del alumno en clase.
X	Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.
	Seminarios.
X	Taller para la solución de Problemas.
	Prácticas de Laboratorio.
	Prácticas de campo.
	Otras:

**ELEMENTOS DE EVALUACIÓN**

X	Participación en clase.
X	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
X	Trabajos y tareas extra clase.
X	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
	Participaciones.
X	Exámenes parciales.
X	Exámenes departamentales.
X	Otros

**PERFIL DEL DOCENTE**

*Licenciatura en Ingeniería Mecánica. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.*

CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Mecánica Vectorial. Matemáticas. Mecánica de Materiales. Diseño Mecánico. Modelado Sólido. Manejo de software de diseño.	Haber trabajado en el área.  Haber impartido clase.  Formación pedagógica.	Dominio de la asignatura.  Manejo de grupos de comunicación. (transmisión de conocimiento).  Capacidad de análisis y síntesis.  Manejo de materiales didácticos  Creatividad.  Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple.  Capacidad para motivar el autoestudio, el razonamiento y la investigación.	Ética.  Honestidad.  Compromiso con la docencia.  Critica fundamentada.  Respeto y tolerancia.  Responsabilidad científica.  Liderazgo.  Superación personal, docente y profesional.  Espíritu cooperativo.  Puntualidad.  Compromiso social.

[Escriba aquí]

#### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA\***

1. Ferdinand P. Beer y E. Russell Johnston Jr. 2013 **MECÁNICA DE MATERIALES**, ed. Mc Graw Hill, sexta edición.
2. Hibbeler, 2005 **Mechanics of Materials**, ed. Prentice Hill, Pearson.
3. Robert. W. Fitzgerald. 2015. **RESISTENCIA DE MATERIALES**, ALFAOMEGA.
4. Ferdinand L. Singer y Andrew Pytal. 2012 **RESISTENCIA DE MATERIALES**, ALFAOMEGA.
5. Gere y Timoshenko. **MECÁNICA DE MATERIALES**, ED PARANINFO.
6. Robert L. Mott.,2009 **RESISTENCIA DE MATERIALES APLICADA**, ED. PEARSON PRENTICE HILL.
7. Gere Goodno, 2013 **Mecánica de Materiales**, Ed. Cengage, Séptima edición.

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**ÁREA: CIENCIAS DE LA INGENIERÍA**

Programa de la asignatura de:

**CONTROL ESTADÍSTICO DE LA CALIDAD**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MÓDULO:	<b>TERCERO</b>		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	<b>CIENCIAS DE LA INGENIERÍA</b>	ACADEMIA:	<b>PROPEDEÚTICA</b>		
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	<b>32</b>	HORAS TOTALES:	<b>96</b>	HORAS A LA SEMANA:	<b>3</b>
HORAS EN AULA:		<b>3</b>	HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS		<b>0</b>
HORAS EN TEORÍA:	<b>2</b>	HORAS DE TALLER:	<b>1</b>	HORAS DE LABORATORIO	<b>0</b>
NÚMERO DE CRÉDITOS:		<b>10</b>	CLAVE DE LA ASIGNATURA		<b>204180</b>
OBLIGATORIA:	<b>SI</b>	OPTATIVA:	<b>NO</b>	MODALIDAD*:	<b>Presencial</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	10/09/2021	No. ACTA H.C.T.		No. 2/2021-2022	

\*Presencial, semipresencial.

**Asignaturas obligatorias antecedentes:** Probabilidad y Estadística (204167)

**Asignaturas obligatorias consecuentes:** Investigación de Operaciones (204196)

<b>OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:</b>																										
El alumno aplica las normas y procedimientos estadísticos a cualquier proceso productivo, para eficientar, o controlarlo dentro de ciertos parámetros de calidad.																										
<b>ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:</b>																										
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8					
<b>X</b>			<b>X</b>						<b>X</b>																	
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel					
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A			
<b>X</b>			<b>X</b>						<b>X</b>																	

\* I –Introductorio, M –Medio, A –Avanzado

**TEMAS DEL PROGRAMA DE CONTROL ESTADÍSTICO DE LA CALIDAD**

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	Introducción al control de calidad	2	2.1	2.1
2	Diseño de experimentos y estadística descriptiva	9	9.4	11.5
3	Distribución en el muestreo del proceso	7	7.3	18.8
4	Herramientas básicas del control de calidad	10	10.4	29.2
5	Diagramas de control de variables	15	15.6	44.8
6	Análisis de la capacidad de un proceso	5	5.2	50.0
7	Diagramas de control por atributos	15	15.6	65.6
8	Control de aceptación del producto acabado	10	10.4	76
9	Plan de calidad y manual de calidad	7	7.3	83.3
10	Confiabilidad	10	10.4	93.8
11	Estrategia Seis Sigma	6	6.3	100
	TOTALES	96	100	

**CONTENIDO DEL PROGRAMA CONTROL ESTADÍSTICO DE LA CALIDAD**

**CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN AL CONTROL DE CALIDAD.**

**Objetivo/Competencia:** El Alumno comprende el concepto de Calidad, y la importancia de emplear la estadística para realizar un buen Control de Calidad en los Procesos Productivos.

- 1.1. Concepto de Calidad.
- 1.2. Calidad y productividad.
- 1.3. Reacción en cadena de Deming.
- 1.4. importancia de la Estadística en el control de la Calidad.

## **CAPÍTULO 2. DISEÑO DE EXPERIMENTOS Y ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA**

**Objetivo/Competencia:** El Alumno conoce las variables principales que intervienen en el Diseño de Procesos Productivos y las herramientas estadísticas para su evaluación.

- 2.1. Introducción.
- 2.2. Variabilidad natural y causas atribuibles.
- 2.3. Experimentos o Procesos.
  - 2.3.1. Bajo control.
  - 2.3.2. Fuera de control.
- 2.4. Diagramas de Control. Gráficos de Shewhart.
  - 2.4.1. Contraste de la Hipótesis del Control de Calidad.
- 2.5. Topología de los Diagramas de Control.
- 2.6. Estadística descriptiva.
  - 2.6.1. Tabulaciones e Histogramas de Frecuencias
  - 2.6.2. Síntesis de Datos. Características muestrales.
    - 2.6.2.1. Parámetros de Posición.
    - 2.6.2.2. Parámetros de dispersión.
    - 2.6.2.3. Parámetros de asimetría.

## **CAPÍTULO 3. DISTRIBUCIÓN EN EL MUESTREO DEL PROCESO.**

**Objetivo/Competencia:** El Alumno conoce, comprende y aplica el concepto de muestreo en la distribución de piezas defectuosas y de defectos.

- 3.1. Introducción. Justificación.
- 3.2. Población, Muestra y Muestreo.
- 3.3. Distribuciones en el muestreo.
  - 3.3.1. Distribución de la media muestral.
  - 3.3.2. Distribución de la varianza muestral.
  - 3.3.3. Distribución de la proporción de piezas defectuosas
  - 3.3.4. Distribución de la proporción de defectos.

## **CAPÍTULO 4. HERRAMIENTAS BÁSICAS DEL CONTROL DE CALIDAD**

**Objetivo/Competencia:** El Alumno conoce y aplica herramientas básicas del control de calidad en problemas propuestos de procesos.

- 4.1. Diagrama de Pareto.
- 4.2. Diagrama de Ishikawa (o de Causa-Efecto).
- 4.3. Hojas de Control.
- 4.4. Diagramas de Dispersión.
- 4.5. Estratificación.
- 4.6. Diagramas de Procesos.
- 4.7. Problemas Propuestos. Ejercicios en hoja de cálculo.

## **CAPÍTULO 5. CARTAS DE CONTROL POR VARIABLES.**

**Objetivo/Competencia:** El Alumno conoce, comprende y trabaja con Diagramas de control de las Variables que regulan un Proceso.

- 5.1. Introducción. Intervalos de Tolerancia
- 5.2. Control Estadístico de la Media y la Variabilidad del proceso
  - 5.2.1. Gráficos de Control
    - 5.2.1.1. Para la Media y Desviación Estándar con parámetros poblacionales conocidos.
    - 5.2.1.2. Para la Media y la Amplitud (rango) con parámetros poblacionales conocidos.
    - 5.2.1.3. Para la Media y Desviación Estándar con parámetros poblacionales desconocidos.
    - 5.2.1.4. Para la Media y la Amplitud (rango) con parámetros poblacionales desconocidos.
  - 5.2.2. Características de los Diagramas de Control
    - 5.2.2.1. Interpretación de los Gráficos de Control.
    - 5.2.2.2. Efecto de la No Normalidad.
- 5.3. Problemas Propuestos. Ejercicios en hoja de cálculo.

## **CAPÍTULO 6. ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD DE UN PROCESO.**

**Objetivo/Competencia:** El Alumno conoce y aplica, las distintas formas de analizar un proceso, evaluando las variables que intervienen en el mismo.

- 6.1. Análisis de procesos a partir de histogramas o diagramas de probabilidades.
- 6.2. Análisis a partir de un diagrama de control.
- 6.3. Análisis a partir de experimentos diseñados.
- 6.4. Determinación de los límites de tolerancia natural de un proceso.
  - 6.4.1. Límites de tolerancia basados en la normal.
  - 6.4.2. Límites de tolerancia no paramétricos.
  - 6.4.3. Problemas Propuestos. Ejercicios en hoja de cálculo.

## **CAPÍTULO 7. CARTAS DE CONTROL POR ATRIBUTOS.**

**Objetivo/Competencia:** El Alumno conoce, comprende y trabaja con diagramas de control que utilizan Valores Predeterminados para regular un Proceso.

- 7.1. Introducción.
- 7.2. Tipología de los gráficos de control por atributos.
- 7.3. Gráficos de control de la fracción de defectos. Gráfico P.
  - 7.3.1. Parámetro poblacional P conocido.
  - 7.3.2. Parámetro poblacional P desconocido.
- 7.4. Caso de Tamaño de muestra variable. Gráfico NP.
  - 7.4.1. Límites de control distinto para cada tamaño muestral.
  - 7.4.2. Método del tamaño muestral promedio.
  - 7.4.3. Gráfico de control estandarizado.
- 7.5. Gráficos de control de defectos.
- 7.6. Gráfico de control para número de defectos. Gráfico c.
- 7.7. Gráfico de control de número promedio de defectos por unidad. Gráfico U.
- 7.8. Curvas características de operación.
- 7.9. Problemas Propuestos. Ejercicios en hoja de cálculo.

## **CAPÍTULO 8. CONTROL DE ACEPTACIÓN DEL PRODUCTO ACABADO.**

**Objetivo/Competencia:** El Alumno comprende la importancia de aceptar un producto terminado que sólo reúna ciertas características, de conformidad con la Estadística de Calidad del Producto.

- 8.1. Introducción.
- 8.2. Control de recepción por atributos.
- 8.3. Muestreo de aceptación y plan de muestreo.
- 8.4. Curva característica de operación.
- 8.5. Control de recepción por variables.
- 8.6. Problemas Propuestos. Ejercicios en hoja de cálculo.

## **CAPÍTULO 9. PLAN DE CALIDAD Y MANUAL DE CALIDAD.**

**Objetivo/Competencia:** El Alumno comprende, cómo y para que se elabora un plan de calidad que regule un proceso y, porque es necesario plasmarlo en un Manual de Procedimientos.

- 9.1. El plan de calidad, objetivos y estructura.
- 9.2. El manual de calidad, objetivos y estructura.
- 9.3. Problemas propuestos.

## **CAPÍTULO 10. FIABILIDAD.**

**Objetivo/Competencia:** El Alumno determina, basado en la teoría de la Probabilidad, cuán confiable es la calidad de un proceso, un producto o un sistema.

- 10.1. Fiabilidad.
  - 10.1.1. Características de los estudios de fiabilidad.
  - 10.1.2. Tipos de censura en fiabilidad.
  - 10.1.3. Funciones en fiabilidad.
  - 10.1.4. Modelos para el tiempo de falla.
- 10.2. Estimación de la distribución de vida y estimación gráfica de sus parámetros.
- 10.3. Estimación por mínimos cuadrados y por máxima verosimilitud.
- 10.4. Varios modos de falla.
- 10.5. Confiabilidad es sistemas.
  - 10.5.1. Sistemas en serie.
  - 10.5.2. Sistemas en paralelo.
  - 10.5.3. Sistemas serie-paralelo.
- 10.6. Análisis de Problemas Propuestos.

## **CAPÍTULO 11. ESTRATEGIA SEIS SIGMA**

**Objetivo/Competencia:** El Alumno comprende y aplica la estrategia Seis Sigma en los procesos planteados.

- 11.1. Antecedentes y características de Seis Sigma
- 11.2. Etapas de un proyecto Seis Sigma.
- 11.3. Diseñar para Seis Sigma (DMADV).
- 11.4. Diseño para confiabilidad.
- 11.5. Proceso esbelto y Seis Sigma
- 11.6. Implantación de la estrategia  $6\sigma$ .
- 11.7. Ejemplo de proyecto  $6\sigma$
- 11.8. Hoshin y Kaizen.
- 11.9. Norma ISO 9001.

### ESTRATEGIA DIDÁCTICA

X	Exposición oral
	Búsqueda de información documental por parte del alumno.
X	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
X	Tareas y trabajos extra clase.
X	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
X	Exposiciones por parte del alumno.
X	Participación del alumno en clase.
X	Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.
	Seminarios.
X	Taller para la solución de Problemas.
	Prácticas de Laboratorio.
X	Prácticas de campo.
	Otras:

### ELEMENTOS DE EVALUACIÓN

X	Participación en clase.
X	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
X	Trabajos y tareas extra clase.
	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
X	Participaciones.
X	Exámenes parciales.
X	Exámenes departamentales.
	Otros

### PERFIL DEL DOCENTE

*Licenciatura en Ingeniería Mecánica, Industrial o en carreras cuyo contenido en el área de control de calidad sea similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente. Experiencia en el sector industrial en la aplicación del control de calidad.*

CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Probabilidad y estadística	Experiencia docente	Transmisión de conocimiento.	Respeto.
Control de Calidad	Experiencia en procesos	Manejo de materiales didácticos.	Tolerancia.
Procesos productivos	con control de calidad	Creatividad.	Responsabilidad.
			Liderazgo.
			Puntualidad.
			Compromiso social.

## **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA\***

1. CAROT ALONSO V. Control estadístico de calidad. Servicio de Publicaciones de la Universidad Politécnica de Valencia, 2001.
2. PALACIOS LÓPEZ MARIANA, GISBERT SOLER VÍCTOR. Control Estadístico de la Calidad: Una Aplicación Práctica. Editorial Área de Innovación y Desarrollo, S.L., 2018.
3. GUTIÉRREZ PULIDO HUMBERTO. Control Estadístico de la Calidad y Seis Sigma. Editorial Área de Innovación y Desarrollo, S.L., 2013.
4. DOUGLAS C. MONTGOMERY. Control Estadístico de la Calidad, tercera edición, Limusa, 2004.
5. PÉREZ MARQUÉS, MARÍA. Control Estadística, Técnicas y herramientas. RC Libros, 2014.
6. FLORENCE GILLET GIORNAT, BERNARD SENO. La Caja de Herramientas Control de Calidad, Grupo Editorial Patria, 2009.

## **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

1. GUTIÉRREZ PULIDO H. Calidad total y productividad. Mc Graw Hill. México, 2005
2. CAROT ALONSO V.- JABALOYES VIVAS J. - CAROT SÁNCHEZ M. T. Gestión y control de la calidad: curso básico. Servicio de Publicaciones de la Universidad Politécnica de Valencia. 1999
3. GÓMEX GRAILE F.- TEJERO MONZÓN M.-VILAR BARRIO J. F. Cómo hacer el Manual de Calidad según la Nueva ISO 9001:2000. Fundación Confemetal. 2001
4. ALLUEVA PINILLA A.- GONZÁLEZ SANTOS J. M. - ALEJANDRE MARCO J. L. Técnicas estadísticas de control de calidad. Copy Center (Elías Goicoechea Chavarri). 2000

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO, FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**ÁREA: CIENCIAS DE LA INGENIERÍA**

Programa de la asignatura de: **LABORATORIO DE CIENCIA DE MATERIALES II**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA			MÓDULO:	<b>TERCERO</b>
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	CIENCIAS DE LA INGENIERÍA			ACADEMIA	<b>DISEÑO</b>
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS	<b>16</b>	HORAS TOTALES:	<b>32</b>	HORAS A LA SEMANA:	<b>2</b>
HORAS EN AULA	0			HORAS EXTERNAS	<b>0</b>
HORAS EN TEORÍA	0	HORAS DE TALLER:	<b>0</b>	HORAS DE LABORATORIO	<b>2</b>
NÚMERO DE CRÉDITOS:	2		CLAVE DE ASIGNATURA	204186	
OBLIGATORIA:	<b>SI</b>	OPTATIVA	<b>NO</b>	MODALIDAD*:	<b>PRESENCIAL</b>
ÚLTIMA REVISIÓN:	<b>10/09/2021</b>		No. ACTA H.C.T.		<b>No. 2/2021-2022</b>

*\*Presencial, semipresencial*

**Asignaturas obligatorias antecedentes:** Laboratorio de ciencia de los materiales I (204170)

**Asignaturas obligatorias consecuentes:** ninguna.

<b>OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:</b>																													
Competencia general del Programa																													
El estudiante reafirma los conocimientos adquiridos en la materia de ciencia de los materiales II y los lleva a la práctica, realizando tratamientos térmicos, ensayos mecánicos, metalografía y microscopía óptica, adquiriendo experiencia en el manejo de equipos y herramientas de trabajo en el área de materiales y metalurgia.																													
<b>ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:</b>																													
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8								
						X			X												X								
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel								
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A			
						X			X																		X		

*\* I –Introductorio, M –Medio, A –Avanzado*

**TEMAS DEL PROGRAMA DE LABORATORIO DE CIENCIA DE LOS MATERIALES II**

PRACTICA	TITULO	HORAS	%	% ACUM.
1	DIAGRAMA HIERRO-CARBONO.	2	10	10
2	MICROESTRUCTURAS EN LOS ACEROS.	2	10	20
3	TRATAMIENTO TÉRMICO DE TEMPLE.	2	10	30
4	TRATAMIENTO TÉRMICO DE REVENIDO.	2	10	40
5	TRATAMIENTO TÉRMICO DE RECOCIDO.	2	10	50
6	TRATAMIENTO TÉRMICO DE NORMALIZADO.	2	10	60
7	METALOGRAFÍA Y MICROSCOPIA ÓPTICA EN ACEROS CON TRATAMIENTOS TÉRMICOS.	6	30	90
8	ENSAYO JOMINY.	2	10	100
	TOTALES	20	100	

**CONTENIDO DEL PROGRAMA: “LABORATORIO DE CIENCIA DE LOS MATERIALES II”**

**PRACTICA 1. DIAGRAMA HIERRO- CARBONO.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno aplica los fundamentos más importantes relacionados con el diagrama hierro-carbono, así como su uso correcto en los tratamientos térmicos básicos de los aceros.

**Practica 2. MICROESTRUCTURAS EN LOS ACEROS.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno conoce las microestructuras de los aceros y las relaciona de acuerdo al diagrama hierro-carbono y las obtenidas en los tratamientos térmicos.

**PRACTICA 3. TRATAMIENTO TÉRMICO DE TEMPLE.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno aprende y realiza paso a paso correctamente un tratamiento térmico de temple en diferentes medios de enfriamiento.

**PRACTICA 4. TRATAMIENTO TÉRMICO DE REVENIDO.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno aprende y realiza paso a paso correctamente un tratamiento térmico de revenido a probetas con un temple previo.

**PRACTICA 5. TRATAMIENTO TÉRMICO DE RECOCIDO.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno aprende y realiza correctamente paso a paso un tratamiento térmico de recocido.

**PRACTICA 6. TRATAMIENTO TÉRMICO DE NORMALIZADO.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno aprende y realiza correctamente paso a paso un tratamiento térmico de normalizado.

**PRACTICA 7. METALOGRAFÍA Y MICROSCOPIA ÓPTICA EN LOS ACEROS CON TRATAMIENTO TÉRMICO.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno realiza correctamente la técnica de preparación de muestras para estudio y caracterización de materiales sometidos a tratamientos térmicos. desde el corte, desbaste, pulido y ataque químico para una posterior observación en un microscopio óptico, Obteniendo información cualitativa.

**PRACTICA 8. ENSAYO JOMINY.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno aprende a realizar un ensayo jominy para conocer la templabilidad de los aceros.

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA**

	Exposición oral
<b>X</b>	Búsqueda de información documental por parte del alumno.
	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
	Tareas y trabajos extra clase.
<b>X</b>	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
	Exposiciones por parte del alumno.
<b>X</b>	Participación del alumno en clase.
	Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.
	Seminarios.
	Taller para la solución de Problemas.
<b>x</b>	Prácticas de Laboratorio.
	Prácticas de campo.
	Otras

**ELEMENTOS DE EVALUACIÓN**

	Participación en clase.
	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
<b>X</b>	Trabajos y tareas extra clase.
	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
<b>x</b>	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
<b>X</b>	Participaciones.
	Exámenes parciales.
	Exámenes departamentales.
	Otro

**PERFIL DEL DOCENTE**

Licenciatura en Ingeniería (de Materiales preferentemente), Metalurgia, o en carreras cuyo contenido en el área de ciencia de materiales sea afín. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.

CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Metalurgia y/o Ciencia de los Materiales  Cristalografía.	Haber trabajado en el área  Haber impartido clase.  Formación pedagógica.	Domino de la asignatura  Manejo de grupos Comunicación  Manejo de equipo de laboratorio.	Ética.  Honestidad.  Compromiso con la docencia.

		(transmisión de conocimiento)  Capacidad de análisis y síntesis.  Manejo de materiales didácticos.  Creatividad.  Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple.  Capacidad para motivar al auto estudio, el razonamiento y la investigación.	Crítica fundamentada.  Respeto y Tolerancia.  Responsabilidad Científica.  Superación personal, docente y profesional.  Espíritu cooperativo.  Puntualidad.  Compromiso social.
--	--	---	---

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA\*

1. Donald R. Askeland, Wendelin J. Wright, (2017) Ciencia e ingeniería de los materiales, 7ª Edición, Editorial CENGAGE
2. Avner S.: Introducción a la Metalurgia Física. Ed. Mc Graw-Hill

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. William D. Callister, (2019) Ciencia e ingeniería de los materiales: Edición 2, Editorial Reverte
2. William F. Smith. Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales: 3ra Edición
3. Horbart H. Willard Lynnne L.merritt, john A. Dean. , Frank A. Settle. Métodos Instrumentales de Análisis.
4. Normas de la ASTM (American Society of Testing Materials).

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**ÁREA: CIENCIAS DE LA INGENIERÍA**

Programa de la asignatura de:  
**LABORATORIO DE MECÁNICA APLICADA I**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MÓDULO:	<b>TERCERO</b>		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	CIENCIAS DE LA INGENIERÍA	ACADEMIA	<b>DISEÑO</b>		
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	<b>16</b>	HORAS TOTALES:	<b>32</b>	HORAS A LA SEMANA:	<b>2</b>
HORAS EN AULA:	<b>0</b>	HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS		<b>0</b>	
HORAS EN TEORÍA:	<b>0</b>	HORAS DE TALLER:	<b>0</b>	HORAS DE LABORATORIO	<b>2</b>
NÚMERO DE CRÉDITOS:	<b>2</b>	CLAVE DE LA ASIGNATURA		<b>204184</b>	
OBLIGATORIA:	<b>SI</b>	OPTATIVA:	<b>NO</b>	MODALIDAD*:	<b>Presencial</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	<b>10/09/2021</b>		<b>No. 2/2021-2022</b>		

*\*Presencial, semipresencial.*

**Asignaturas obligatorias antecedentes:** Ninguna

**Asignaturas obligatorias consecuentes:** Laboratorio de Automatización

<b>OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:</b>																										
Que el alumno adquiera los conocimientos necesarios en el manejo de transmisiones de movimiento, en diferentes mecanismos.																										
<b>ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:</b>																										
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8					
X			X			X			X			X						X								
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel								
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A			
			X			X			X			X			X									X		

*\* I –Introdutorio, M –Medio, A –Avanzado*

**TEMAS DEL PROGRAMA DE LABORATORIO DE MECÁNICA APLICADA I**

PRACTICA	NOMBRE	HORAS	%	% ACUM.
1	TRANSMISIÓN POR MEDIO DE ENGRANES RECTOS	2	6%	6%
2	TRANSMISIÓN POR MEDIO DE ENGRANES CÓNICOS	2	6%	13%
3	TRANSMISIÓN POR MEDIO DE ENGRANES HELICOIDALES Y EJES PERPENDICULARES	2	6%	19%
4	TRANSMISIÓN POR MEDIO DE ENGRANES PLANETARIOS	2	6%	25%
5	TRANSMISIÓN POR MEDIO DE UN TORNILLO SIN FIN	2	6%	31%
6	TRANSMISIÓN POR MEDIO DE ENGRANES PLANETARIOS	2	6%	38%
7	TRANSMISIÓN POR MEDIO DE UN TORNILLO SIN FIN	2	6%	44%
8	TRANSMISIÓN POR MEDIO DE ENGRANE RECTO Y CREMALLERA	2	6%	50%
9	TRANSMISIÓN POR FRICCIÓN	2	6%	56%
10	TRANSMISIÓN POR MEDIO DE COPLE (JUNTA OLDHAM)	2	6%	63%
11	TRANSMISIÓN POR MEDIO DE CADENA	2	6%	69%
12	TRANSMISIÓN POR MEDIO DE BANDAS	2	6%	75%
13	TRANSMISIÓN POR FRICCIÓN	2	6%	81%
14	TRANSMISIÓN POR MEDIO DE COPLE (JUNTA OLDHAM)	2	6%	88%
15	TRANSMISIÓN POR MEDIO DE MANIVELA, BIELA Y CORREDERA	2	6%	94%
16	ARMADO DE MODELOS DE MECANISMOS SIMPLES Y SISTEMAS DE MANUFACTURA	2	6%	100%
	TOTALES	32	100	

**CONTENIDO DEL PROGRAMA DE LABORATORIO DE MECÁNICA APLICADA I**

**PRÁCTICA 1. TRANSMISIÓN POR MEDIO DE ENGRANES RECTOS.**

**Objetivo/Competencia:** Que el alumno comprenda el concepto de engrane recto y se familiarice con las transmisiones por medio de este.

**PRÁCTICA 2. TRANSMISIÓN POR MEDIO DE ENGRANES CÓNICOS.**

**Objetivo/Competencia:** Que el alumno comprenda el concepto de engrane cónico y se familiarice con las transmisiones por medio de este.

**PRÁCTICA 3. TRANSMISIÓN POR MEDIO DE ENGRANES HELICOIDALES Y EJES PERPENDICULARES.**

**Objetivo/Competencia:** Que el alumno comprenda el concepto de engrane helicoidal y se familiarice con las transmisiones por medio de este.

**PRÁCTICA 4. TRANSMISIÓN POR MEDIO DE ENGRANES PLANETARIOS.**

**Objetivo/Competencia:** Que el alumno comprenda el concepto de engrane planetario y se familiarice con las transmisiones por medio de este.

**PRÁCTICA 5. TRANSMISIÓN POR MEDIO DE UN TORNILLO SIN FIN.**

**Objetivo/Competencia:** Que el alumno comprenda el concepto de tornillo sin fin y se familiarice con las transmisiones por medio de este.

**PRÁCTICA 6. TRANSMISIÓN POR MEDIO DE ENGRANE RECTO Y CREMALLERA.**

**Objetivo/Competencia:** Que el alumno comprenda el concepto de engrane recto y se familiarice con las transmisiones por medio de este.

**PRÁCTICA 7. TRANSMISIÓN POR MEDIO DE CADENA.**

**Objetivo/Competencia:** Que el alumno comprenda el concepto y se familiarice con las transmisiones de tipo de cadena y catarina.

**PRÁCTICA 8. TRANSMISIÓN POR MEDIO DE BANDAS.**

**Objetivo/Competencia:** Que el alumno comprenda y defina la nomenclatura de las transmisiones por medio de bandas y poleas y la geometría de su movimiento.

**PRÁCTICA 9. TRANSMISIÓN POR FRICCIÓN.**

**Objetivo/Competencia:** Que el alumno comprenda las transmisiones por fricción y la geometría de su movimiento.

**PRÁCTICA 10. TRANSMISIÓN POR MEDIO DE COPLE (JUNTA OLDHAM).**

**Objetivo/Competencia:** Que el alumno comprenda el concepto de cople y se familiarice con las transmisiones por medio de este.

**PRÁCTICA 11. TRANSMISIÓN POR MEDIO DE MANIVELA, BIELA Y CORREDERA.**

**Objetivo/Competencia:** Que el alumno comprenda las transmisiones por medio de manivela, biela y corredera y se familiarice con estos sistemas.

**PRÁCTICA 12. TRANSMISIÓN POR MEDIO DE FRENO DE GINEBRA.**

**Objetivo/Competencia:** Que el alumno comprenda la transmisión por medio del freno de ginebra y defina la geometría del movimiento.

**PRÁCTICA 13. TRANSMISIÓN POR MEDIO DE YUGO ESCOCES.**

**Objetivo/Competencia:** Que el alumno comprenda la transmisión por medio del yugo escocés.

**PRÁCTICA 14. TRANSMISIÓN POR MEDIO DEL USO DE EMBRAGUE DENTADO.**

**Objetivo/Competencia:** Que el alumno comprenda la transmisión por medio del uso de embragues.

**PRÁCTICA 15. TRANSMISIÓN POR MEDIO DE LEVA PLANA.**

**Objetivo/Competencia:** Que el alumno comprenda las transmisiones por medio de levas planas y defina la geometría del movimiento de este modelo.

**PRÁCTICA 16. PRÁCTICA FINAL DE EVALUACIÓN: ARMADO DE MODELOS DE MECANISMOS SIMPLES Y SISTEMAS DE MANUFACTURA.**

**Objetivo/Competencia:** Que el alumno aplique los conocimientos adquiridos en las prácticas previas, utilizando los distintos tipos de transmisiones en el armado de mecanismos motorizados.

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA**

	Exposición oral
X	Búsqueda de información documental por parte del alumno.
	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
	Tareas y trabajos extra clase.
	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
	Exposiciones por parte del alumno.
X	Participación del alumno en clase.
X	Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.
	Seminarios.

	Taller para la solución de Problemas.
	Prácticas de Laboratorio.
	Prácticas de campo.
	Otras:

**ELEMENTOS DE EVALUACIÓN**

X	Participación en clase.
X	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
	Trabajos y tareas extra clase.
	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
X	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
	Participaciones.
	Exámenes parciales.
	Exámenes departamentales.
	Otros

**PERFIL DEL DOCENTE**

*Licenciatura en Ingeniería Mecánica o Mecatrónica. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.*

CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Algebra Trigonometría Geometría Analítica Mecánica Vectorial Cálculo	Haber impartido clase.  Formación pedagógica.	Domino de la asignatura  Manejo de grupos Comunicación (transmisión de conocimiento).  Capacidad de análisis y síntesis.  Manejo de materiales didácticos.  Creatividad.  Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple.  Capacidad para motivar al Auto Estudio, el Razonamiento y la investigación.	Ética.  Honestidad.  Compromiso con la docencia.  Crítica Fundamentada.  Respeto y Tolerancia.  Responsabilidad Científica.  Liderazgo.  Superación personal, docente y profesional.  Espíritu cooperativo.  Puntualidad.  Compromiso social.

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

1. Manual de prácticas Mecánica Aplicada I
2. Robert. L., Norton Diseño de maquinaria, Edit.Mc. Graw Hill.
3. A.S.Hall, A.R. Hollowenko, H.G. Laughlin, Hamilton H. Mabie, Diseño de máquinas, Edit. Mc. Graw Hill Serie Schaum.
4. Charles F. Reinholtz, Mecanismos y dinámica, Edit. Limusa Wiley.
5. M.F. Spotts, Elementos de máquinas, Edit. Pearson Educación.
6. Análisis y síntesis de mecanismos, M. en C. Cándido Palacios Montufar, Tomo I, Instituto Politécnico Nacional.
7. Nicholas P. Chironis, Mechanisms, linkages and mechanical controls, Edit Mc. Graw Hill

**BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

- 1.-Manual de prácticas Mecánica Aplicada I

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA

ÁREA: CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

Programa de la asignatura de:  
**LABORATORIO DE FÍSICA MODERNA**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MÓDULO:	<b>TERCERO</b>		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	<b>CIENCIAS BÁSICAS</b>	ACADEMIA:	<b>PROPEDEÚTICA</b>		
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	<b>16</b>	HORAS TOTALES:	<b>32</b>	HORAS A LA SEMANA:	<b>2</b>
HORAS EN AULA:	<b>2</b>		HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS		<b>0</b>
HORAS EN TEORÍA:	<b>0</b>	HORAS DE TALLER:	<b>0</b>	HORAS DE LABORATORIO	<b>2</b>
NÚMERO DE CRÉDITOS:	<b>2</b>		CLAVE DE LA ASIGNATURA		<b>204169</b>
OBLIGATORIA:	<b>SI</b>	OPTATIVA:	<b>NO</b>	MODALIDAD*:	<b>Presencial</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	10/09/2021		No. ACTA H.C.T.		No. 2/2021-2022

\*Presencial, semipresencial.

Asignaturas obligatorias antecedentes: Ninguna

Asignaturas obligatorias consecuentes: Ninguna

<b>OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:</b>																										
El alumno comprende los diferentes fenómenos que se presentan a nuestro alrededor cotidianamente, utilizando la experimentación que lo llevan a una mejor comprensión de diferentes conceptos abstractos que se abordan en el curso de Física moderna.																										
<b>ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:</b>																										
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8					
						X			X												X					
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel					
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A
								X			X															X

\* I -Introdutorio, M -Medio, A -Avanzado

**TEMAS DEL PROGRAMA DE LABORATORIO DE FÍSICA MODERNA**

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	Conociendo el laboratorio	2	6.25	6.25
2	Adición de color	4	12.5	18.75
3	Prisma	2	6.25	25
4	Dispersión	2	6.25	31.25
5	Reflexión (espejo plano)	2	6.25	37.5
6	Reflexión (espejos cilíndricos)	4	12.5	50
7	Ley de Snell	2	6.25	56.25
8	Reflexión total interna	2	6.25	62.5
9	Lentes convexas y cóncavas	2	6.25	68.75
10	Ecuación del fabricante de lentes	2	6.25	75
11	Telescopio	4	12.5	87.5
12	Microscopio	4	12.5	100
	TOTALES	32	100	

**CONTENIDO DEL PROGRAMA LABORATORIO DE FÍSICA MODERNA**

**CAPÍTULO 1. CONOCIENDO EL LABORATORIO.**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante entiende y conoce el reglamento de los laboratorios de los capítulos que corresponden a los estudiantes, además conoce el equipo a utilizar en el transcurso de las prácticas.

1.1 Reglamento de los laboratorios.

1.2 Equipo de laboratorio.

[Escriba aquí]

## **CAPÍTULO 2. ADICIÓN DE COLOR.**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante comprende el principio de adición de colores y ve el resultado de mezclar luz roja, verde y azul en diferentes combinaciones. Además, compara la apariencia de tinta roja, azul y negra iluminada por luz roja y azul.

- 2.1 Espectro electromagnético.
- 2.2 Definición de luz.
- 2.3 Espectro de luz visible.
- 2.4 El color.
  - 2.4.1 Adición de color.

## **CAPÍTULO 3. PRISMA.**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante utiliza un prisma para separar la luz blanca en sus colores componentes y muestra que la luz de cada color se refracta en un ángulo diferente cuando pasa a través de un prisma.

- 3.1 Refracción.
- 3.2 Ley de Snell (primer caso).
- 3.3 Índices de refracción.
- 3.4 Relación entre longitud de onda y el índice de refracción.
- 3.5 Descomposición de la luz blanca.

## **CAPÍTULO 4. DISPERSIÓN.**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante determina el índice de refracción de un acrílico a dos diferentes longitudes de onda.

- 4.1 Dispersión.
- 4.2 Ley de Snell (segundo caso).
- 4.3 Índices de refracción del acrílico.
- 4.4 Superficie de refracción.

## **CAPÍTULO 5. REFLEXIÓN (ESPEJO PLANO).**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante analiza la relación que existe entre el ángulo de incidencia y el ángulo de reflexión de un espejo plano

- 5.1 Reflexión.
- 5.2 Comportamiento del espejo plano.
- 5.3 Relación entre los ángulos de salida y entrada en un espejo plano.
- 5.4 Aplicación de los espejos planos.

## **CAPÍTULO 6. REFLEXIÓN (ESPEJOS CILÍNDRICOS).**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante mide las distancias de convergencia o distancias focales de espejos cóncavos y convexos.

- 6.1 Reflexión en espejos cilíndricos.
- 6.2 Espejos cóncavos.
- 6.3 Espejos convexos.
- 6.4 Aplicaciones.

## **CAPÍTULO 7. LEY DE SNELL.**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante utiliza la ley de Snell para determinar el índice de refracción de un prisma trapezoidal.

- 7.1 Ley de Snell.
- 7.2 Casos de la ley de Snell.
- 7.3 Relación entre los ángulos de entrada y salida de la refracción.
- 7.4 Aplicaciones.

## **CAPÍTULO 8. REFLEXIÓN TOTAL INTERNA.**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante determina el ángulo crítico para el cual ocurre la reflexión total interna.

- 8.1 Reflexión total interna.
- 8.2 Ángulo crítico.
- 8.3 Aplicaciones.

## **CAPÍTULO 9. LENTES CONVEXAS Y CÓNCAVAS.**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante aprende la diferencia entre una lente convexa y una lente cóncava y determina las distancias focales.

- 9.1 Lentes delgadas.
- 9.2 Convergencia, lentes convexas.

[Escriba aquí]

9.3 Divergencia, lentes cóncavas.

9.4 Aplicaciones.

#### **CAPÍTULO 10. ECUACIÓN DEL FABRICANTE DE LENTES.**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante determina la distancia focal de una lente mediante la ecuación del fabricante de lentes.

10.1 Ecuación del fabricante de lentes.

10.2 Distancias focales y radios de curvatura.

10.3 Diseño de lentes.

10.4 Aplicaciones.

#### **CAPÍTULO 11. TELESCOPIO.**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante construye un telescopio y determina su magnificación.

11.1 Definición de telescopio.

11.2 Telescopio reflector.

11.3 Telescopio refractor.

11.4 Magnificación.

#### **CAPÍTULO 12. MICROSCOPIO.**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante construye un microscopio y determina su magnificación.

11.1 Definición de microscopio.

11.2 Microscopio reflector.

11.3 Microscopio refractor.

11.4 Magnificación.

#### **ESTRATEGIA DIDÁCTICA**

<input checked="" type="checkbox"/>	Exposición oral
<input checked="" type="checkbox"/>	Búsqueda de información documental por parte del alumno.
<input checked="" type="checkbox"/>	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
<input checked="" type="checkbox"/>	Tareas y trabajos extra clase.
<input type="checkbox"/>	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
<input checked="" type="checkbox"/>	Exposiciones por parte del alumno.
<input checked="" type="checkbox"/>	Participación del alumno en clase.
<input checked="" type="checkbox"/>	Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.
<input type="checkbox"/>	Seminarios.
<input checked="" type="checkbox"/>	Taller para la solución de Problemas.
<input checked="" type="checkbox"/>	Prácticas de Laboratorio.
<input type="checkbox"/>	Prácticas de campo.
<input type="checkbox"/>	Otras:

#### **ELEMENTOS DE EVALUACIÓN**

<input checked="" type="checkbox"/>	Participación en clase.
<input checked="" type="checkbox"/>	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
<input checked="" type="checkbox"/>	Trabajos y tareas extra clase.
<input type="checkbox"/>	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
<input checked="" type="checkbox"/>	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
<input checked="" type="checkbox"/>	Participaciones.
<input type="checkbox"/>	Exámenes parciales.
<input type="checkbox"/>	Exámenes departamentales.
<input type="checkbox"/>	Otros

[Escriba aquí]

PERFIL DEL DOCENTE			
<i>Licenciatura en Ingeniería Mecánica, licenciatura en Física, licenciatura en Físico-Matemáticas o en carreras cuyo contenido en el área de Física sea similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.</i>			
CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Física clásica y física moderna.	Tener actualización pedagógica reciente  Haber impartido la misma clase con anticipación	Domino de la Asignatura  Manejo de grupos Comunicación (Transmisión de conocimiento).  Capacidad de análisis y síntesis.  Manejo de materiales didácticos.  Creatividad.  Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple.  Capacidad para motivar al Auto Estudio, el Razonamiento y la investigación.	Ética.  Honestidad.  Compromiso con la docencia.  Crítica Fundamentada.  Respeto y Tolerancia.  Responsabilidad Científica.  Liderazgo.  Superación personal, docente y profesional.  Espíritu cooperativo.  Puntualidad.  Compromiso social.

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA\*

- Halliday, David; Resnick, Robert J; Krane Keneth; (2007). Física Vol. II. Versión ampliada. México. Compañía editorial Continental.
- Halliday, David. Resnick, Robert; Walker, Jearl; (2009). Fundamentos de Física. Versión ampliada. México. CECSA.
- Serway, Raymond A; Beichner Robert J. (2015). Física para ciencias e ingeniería Vol. II. México. Mc Graw-Hill.
- Tippens, Paul E. (2020). Física, conceptos y aplicaciones. México. Mc Graw Hill.
- Bhushan, Bharat. (2017). Handbook of Nanotechnology. Alemania. Springer.

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Alonso, Marcelo; Finn, Edward. (1986). Fundamentos cuánticos y estadísticos. Argentina. Adisson-Wesley.
- Jasprit, Singh. (1999). Modern Physics for Engineers. Alemania. Wiley.
- Chandrasekhar, B. S. (1997). Why the things are the way they are. USA. Cambridge.
- Beiser, Arthur. (1969). Concepts of modern physics. USA. McGraw Hill.
- Mckelvey John. P. (1996). Física del estado sólido y de semiconductores. México. Limusa.
- Eisberg, Robert; Resnick Robert; (1991). Física Cuántica. México. LIMUSA.

[Escriba aquí]

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**ÁREA: CIENCIAS DE LA INGENIERÍA**

Programa de la asignatura de:  
**LABORATORIO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA			AÑO o MÓDULO:	<b>TERCERO</b>
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	<b>CIENCIAS DE LA INGENIERÍA</b>		ACADEMIA:	<b>PROPEDEÚTICA</b>	
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	<b>16</b>	HORAS TOTALES:	<b>32</b>	HORAS A LA SEMANA:	<b>2</b>
HORAS EN AULA:		<b>2</b>	HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS		<b>0</b>
HORAS EN TEORÍA:	<b>0</b>	HORAS DE TALLER:	<b>0</b>	HORAS DE LABORATORIO	<b>2</b>
NÚMERO DE CRÉDITOS:		<b>2</b>	CLAVE DE LA ASIGNATURA		<b>204182</b>
OBLIGATORIA:	<b>SI</b>	OPTATIVA:	<b>NO</b>	MODALIDAD*:	<b>Presencial</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	10/09/2021		No. ACTA H.C.T.		No. 2/2021-2022

\*Presencial, semipresencial.

**Asignaturas obligatorias antecedentes:** ninguna

**Asignaturas obligatorias consecuentes:** laboratorio de automatización (204201), laboratorio de electrónica (204199)

<b>OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:</b>																										
Comprobar Leyes, principios y modelos desarrollados o presentados en la teoría mediante el uso de los instrumentos de medición, la simbología básica de los elementos de circuitos, así como las instrucciones de operación. Además, desarrollar habilidades y destrezas en el ensamblado o montaje de circuitos eléctricos, así mismo con los instrumentos de medición y cálculo analítico y entender a interpretar los diagramas de circuitos simbólicos a elementos reales.																										
<b>ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:</b>																										
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8					
X			X			X									X						X					
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel					
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A			
X						X	X											X							X	

\* I –Introductorio, M -Medio, A –Avanzado

**TEMAS DEL PROGRAMA DE “LABORATORIO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA”**

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	REGLAMENTO Y SEGURIDAD	2	6	6
2	APARATOS DE MEDICIÓN. CORRIENTE ALTERNA Y CORRIENTE DIRECTA	2	6	12
3	IDENTIFICACIÓN Y MEDICIÓN DE CAPACITORES Y RESISTORES	2	6	18
4	FUENTE DE PODER DE CD	4	14	32
5	LEY DE OHM Y USO DE LOS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN	2	6	38
6	LEY DE CONSERVACIÓN DESCARGA Y ENERGÍA EN CIRCUITOS ELÉCTRICOS SERIE Y PARALELO	2	6	44
7	LEYES DE KIRCHOFF	2	6	50
8	FUENTES DE ENERGÍA SOLAR Y QUÍMICA EN INGENIERÍA ELÉCTRICA	2	6	56
9	CIRCUITOS R-C DE CD	2	6	62
10	MOTORES DE CD	4	14	76
11	CA Y EL OSCILOSCOPIO	2	6	82
12	CIRCUITOS R-L, R-C Y R-L-C DE CA	2	6	88
13	TRANSFORMADORES	2	6	94

14	MOTORES DE CA	2	6	100
	TOTALES		100	

## CONTENIDO DEL PROGRAMA “LABORATORIO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA”

### **CAPITULO 1. REGLAMENTO Y SEGURIDAD.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno aprenderá el reglamento del laboratorio y a trabajar con seguridad dentro y fuera del laboratorio, así como, adquirirá conciencia de los riesgos que se tienen al manejar la corriente eléctrica

### **CAPITULO 2. DISPOSITIVOS DE MEDICIÓN DE CA Y CD.**

**Objetivo/Competencia:** Al finalizar el alumno aprenderá a utilizar los aparatos de medición de magnitudes eléctricas. Además, conocerá las funciones del dispositivo múltiple (Multímetro, así como conocer las diferencias entre la Corriente continua y la alterna.

### **CAPITULO 3. ELEMENTOS RESISTIVOS Y CAPACITIVOS EN LOS CIRCUITOS DE CD.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno aprenderá el código de colores de las resistencias y código de los capacitores, determinando su valor visualmente. Además, comprobar con el uso del óhmetro y capacímetro, los valores calculados por medio del código de valor nominal.

### **CAPITULO 4. FUENTE DE PODER DE CD.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno será capaz de realizar una fuente de potencia de cd para aplicar posteriormente en circuitos de diseño propio y en el laboratorio. Además, alumno comprenderá el proceso de transformación de la corriente alterna a corriente directa.

### **CAPITULO 5. LEY DE OHM Y USO DE LOS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno confirmará su conocimiento del uso del Voltímetro y el Amperímetro, así como las precauciones que debe tomar en estos aparatos. Además, comprobará sus conocimientos acerca de la Ley de Ohm.

**Objetivo/Competencia:** Al finalizar el alumno será capaz de realizar mediciones de corriente y voltaje de una manera eficaz.

### **CAPITULO 6. LEY DE CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA Y CARGA ELÉCTRICA EN CIRCUITOS SERIE Y PARALELO.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno observará las características esenciales de los circuitos serie y los circuitos paralelos, así como las diferencias que hay entre ellos. Comprenderá y comprobará las leyes de la conservación de la carga y energía eléctrica.

### **CAPITULO 7. CIRCUITOS COMBINADOS Y LEYES DE KIRCHOFF.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno comprenderá el comportamiento de un circuito eléctrico que sea una combinación de circuitos serie y paralelo. Comprobar los resultados de aplicar las técnicas de análisis de circuitos haciendo uso de las leyes de Kirchoff.

### **CAPITULO 8. FUENTES DE ENERGÍA SOLAR Y QUÍMICA EN INGENIERÍA ELÉCTRICA.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno comprenderá el comportamiento de celdas solares y baterías en circuitos serie y paralelo. Aplicar su conocimiento en celdas solares y baterías para realizar un circuito práctico

**Competencia:** Al finalizar el alumno será capaz de realizar proyectos en los que se involucren fuentes de la energía solar y la energía química como generadoras de electricidad.

### **CAPITULO 9. CIRCUITOS R-C DE CORRIENTE CONTINUA.**

**Objetivo/Competencia:** Utilizar los métodos de análisis de circuitos Resistivos- Capacitivos en CD en estado estable y transitorio. Comprobar la fase de carga y descarga de un capacitor etapa transitoria. Aprender a utilizar a propiedad de carga y descarga de un capacitor.

### **CAPITULO 10. MOTORES DE CD.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno identificará cada una de las partes importantes que componen un motor de CD. Comprender los fenómenos electromagnéticos que rigen las máquinas eléctricas rotativas (generadores y motores). Así como, con el diseño de un motor de CD, reforzará estos conocimientos.

**Objetivo/Competencia:** Al finalizar el alumno será capaz de identificar las partes del motor de cd y su funcionamiento, así como de la construcción de motores a escala.

**CAPITULO 11. CORRIENTE ALTERNA. OSCILOSCOPIO**

**Objetivo/Competencia:** Que el alumno diferencie visualmente la corriente alterna con la corriente directa. Conocer las diferencias y diferentes tipos de aparatos para medir la corriente alterna. Además, medir e interpretar las magnitudes de la corriente alterna adecuadamente.

**CAPITULO 12. CIRCUITOS RC, RL Y RLC EN CA**

**Objetivo/Competencia:** El alumno comprobará sus conocimientos para resolver circuitos eléctricos serie-paralelo en Corriente Alterna, además mediante un osciloscopio podrá observar los efectos en el desfase de la corriente alterna.

**CAPITULO 13. TRANSFORMADORES.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno diferenciará las partes básicas de un transformador: parte eléctrica y parte magnética. Comprender en forma práctica la transferencia de energía desde una bobina a otra mediante un campo magnético, así como comprobará los conceptos básicos del transformador.

**CAPITULO 14. MOTORES DE CA.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno aprenderá de forma práctica a tener control (arranque, frenado, inversión de giro, cambio de velocidad) de un motor de CD y de un Motor de CA monofásico, entendiendo la importancia de este concepto para poder controlar algún proceso.

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA**

X	Exposición oral
X	Búsqueda de información documental por parte del alumno.
X	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
	Tareas y trabajos extra clase.
	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
X	Exposiciones por parte del alumno.
X	Participación del alumno en clase.
X	Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.
	Seminarios.
	Taller para la solución de Problemas.
X	Prácticas de Laboratorio.
	Prácticas de campo.
	Otras:

**ELEMENTOS DE EVALUACIÓN**

X	Participación en clase.
X	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
	Trabajos y tareas extra clase.
	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
X	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
	Participaciones.
	Exámenes parciales.
	Exámenes departamentales.
	Otros <b>Elaboración de informes técnicos de proyectos y prácticas</b>

**PERFIL DEL DOCENTE**

*Licenciatura en Ingeniería en Mecánica o Eléctrica. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.*

CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
---------------	-------------------------	-------------	-----------

Ingeniería eléctrica Análisis de circuitos	Diseño de instalaciones eléctricas.	Razonamiento lógico. Expresión oral.	Proactivo Respeto.
Maquinas eléctricas	Manejo de instrumentos de medición de magnitudes eléctricas	Cableado de circuitos	Pasión y respeto por la electricidad.

#### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

1. Ceja L, Ornelas D, 2018, Manual de prácticas del laboratorio de Ingeniería Eléctrica de la Facultad de Ingeniería Mecánica. FIM-UMSNH

#### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

1. Wildi y De Vito, EXPERIMENTOS CON EQUIPO ELÉCTRICO, Limusa
2. J David Irwin, ANÁLISIS BÁSICO DE CIRCUITOS EN INGENIERÍA, 5ª Edición, Prentice Hall.
3. Robert L Boylestad, ELECTRÓNICA: TEORÍA DE CIRCUITOS, 6ª Edición, Pearson
4. Stephen J. Chapman., MAQUINAS ELÉCTRICAS, 3ª Edición, Mc Graw Hill
5. Howard H. Oerrish., EXPERIMENTOS DE ELECTRICIDAD, Limusa

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**ÁREA: INGENIERÍA APLICADA**

Programa de la asignatura de:  
**LABORATORIO DE TURBOMÁQUINAS**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MÓDULO:	<b>TERCERO</b>		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	<b>INGENIERÍA APLICADA</b>	ACADEMIA:	<b>TERMOFLUIDOS</b>		
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	<b>32</b>	HORAS TOTALES:	<b>64</b>	HORAS A LA SEMANA:	<b>2</b>
HORAS EN AULA:	<b>0</b>	HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS			<b>0</b>
HORAS EN TEORÍA:	<b>0</b>	HORAS DE TALLER:	<b>0</b>	HORAS DE LABORATORIO	<b>2</b>
NÚMERO DE CRÉDITOS:	<b>2</b>		CLAVE DE LA ASIGNATURA	<b>204185</b>	
OBLIGATORIA:	<b>SI</b>	OPTATIVA:	<b>NO</b>	MODALIDAD:	<b>Presencial</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	10/09/2021		No. ACTA H.C.T.		No. 2/2021-2022

**Asignaturas obligatorias antecedentes:** *Laboratorio de Mecánica de Fluidos (204169)*

**Asignaturas obligatorias consecuentes:** NINGUNA

<b>COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:</b>																							
El estudiante observa los fenómenos físicos que se llevan a cabo en las turbomáquinas del laboratorio, aplica prácticamente los conceptos de presión y potencia recibidos en clase y diagnostica posible fallas y solución en el equipo de prueba.																							
<b>ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:</b>																							
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8		
X			X																				
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel					
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A
		X			X																		

\* I –Introdutorio, M –Medio, A –Avanzado

**TEMAS DEL PROGRAMA DE LABORATORIO DE TURBOMÁQUINAS**

PRÁCTICA	TITULO	HORAS	%	% ACUM.
1	Importancia del estudio de la mecánica de fluidos	8	12.4	12.5
2	Identificación de los componentes del banco de pruebas de bombas BPE100	6	9.4	21.8
3	Funcionamiento de una bomba centrífuga seleccionada del banco de pruebas BPE100	6	9.4	31.3
4	Cálculo de la energía dada por una bomba centrífuga	6	9.4	40.6
5	Potencia y rendimiento de una bomba centrífuga	6	9.4	50
6	Gráficas hidráulicas de bombas y redes, y punto de funcionamiento o servicio de las curvas	6	9.4	59.4
7	Influencia de la frecuencia de rotación	8	12.4	71.8
8	Identificación de los componentes de la turbina Pelton TVP010 y turbina Francis TVF010	6	9.4	81.3
9	Operación y lectura de los valores físicos dados en la turbina Pelton TVP010	6	9.4	90.6
10	Operación y lectura de los valores físicos dados en la turbina Francis TVF010	6	9.4	100
	TOTALES	64	100	

**CONTENIDO DEL PROGRAMA LABORATORIO DE TURBOMÁQUINAS**

**PRÁCTICA 1.- Importancia del estudio de la mecánica de fluidos**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante sabe explicar qué es la mecánica de fluidos, su campo de aplicación y la importancia de las bombas centrífugas en la ingeniería.

**PRÁCTICA 2.- Identificación de los componentes del banco de pruebas de bombas BPE100**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante identifica las partes del banco de pruebas del laboratorio y sus instrumentos de medición.

**PRÁCTICA 3.- Funcionamiento de una bomba centrífuga seleccionada del banco de pruebas BPE100**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante identifica una bomba centrífuga del equipo BPE100 del laboratorio para maniobrarla y conocer los parámetros que la caracterizan en determinado régimen de trabajo.

**PRÁCTICA 4.- Cálculo de la energía dada por una bomba centrífuga**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante sabe calcular la altura manométrica que puede desarrollar la bomba seleccionada del equipo BPE100 con los parámetros de diseño y potencia eléctrica suministrada.

**PRÁCTICA 5.- Potencia y rendimiento de una bomba centrífuga**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante sabe sacar la potencia y rendimiento de un equipo electrobomba.

**PRÁCTICA 6.- Gráficas hidráulicas de bombas y redes, y punto de funcionamiento o servicio de las curvas**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante entiende la importancia del punto de funcionamiento o servicio de la bomba en cuestión con sus parámetros de diseño, potencia y la red.

**PRÁCTICA 7.- Influencia de la frecuencia de rotación**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante identifica en qué medida afecta la frecuencia de rotación de la bomba del banco de pruebas BPE100 con los parámetros de caudal Q y presión P.

**PRÁCTICA 8.- Identificación de los componentes de la turbina Pelton TVP010 y turbina Francis TVF010**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante identifica las partes físicas de las turbinas Pelton y Francis del laboratorio y puesta en funcionamiento de los equipos.

**PRÁCTICA 9.- Operación y lectura de los valores físicos dados en la turbina Pelton TVP010**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante conoce las características físicas de la turbina Pelton del laboratorio y la lectura de los instrumentos de medición en determinado régimen de trabajo.

**PRÁCTICA 10.- Operación y lectura de los valores físicos dados en la turbina Francis TVF010**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante conoce las características físicas de la turbina Francis del laboratorio y la lectura de los instrumentos de medición en determinado régimen de trabajo.

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA**

X	Exposición oral
X	Búsqueda de información documental por parte del alumno.
	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
	Tareas y trabajos extra clase.
X	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
	Exposiciones por parte del alumno.
X	Participación del alumno en clase.
X	Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.
	Seminarios.
	Taller para la solución de Problemas.
X	Prácticas de Laboratorio.
	Prácticas de campo.
	Otras:

**ELEMENTOS DE EVALUACIÓN**

X	Participación en clase.
	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
	Trabajos y tareas extra clase.
	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
X	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
X	Participaciones.

	Exámenes parciales.
	Exámenes departamentales.
	Otros

PERFIL DEL DOCENTE			
<i>Licenciatura en Ingeniería Mecánica. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente. Deseable también experiencia en el campo laboral en el área de las turbomáquinas.</i>			
CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Mecánica de fluidos, Termodinámica, Turbomáquinas hidráulicas y Turbomáquinas térmicas	Tener experiencia académica/laboral en el área.  Haber impartido clase.  Formación didáctica/pedagógica	Dominio de la asignatura.  Manejo de grupos.  Comunicación efectiva/asertiva.  Capacidad de análisis y síntesis.  Manejo de materiales didácticos. Creatividad.  Capacidad para realizar analogías y comparaciones de forma simple.  Capacidad para motivar el autoaprendizaje, razonamiento y la investigación.	Ética.  Honestidad.  Vocación por la docencia.  Critica fundamentada.  Respeto, tolerancia, inclusión y equidad.  Responsabilidad científica.  Liderazgo.  Superación personal, docente y profesional.  Espíritu cooperativo.  Puntualidad.  Compromiso Social

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

1. Claudio MATAIX (2004), Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas, Segunda Edición, Alfaomega-Oxford.
2. MANUEL POLO ENCINAS (1983), Turbomáquinas Hidráulicas, 3er. Edición, Editorial Limusa.
3. MANUEL POLO ENCINAS (1983), Turbomáquinas Térmicas, 3er. Edición, Editorial Limusa.

## **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

1. S. L. Dixon, B.Eng. Ph.D. (1998), Fluid Mechanics, Thermodynamics of Turbomachinery, FOURTH EDITION in SI/METRIC UNITS, BH.
2. Earl Logan Jr., Ramendra Roy (2003), Handbook of Turbomachinery, Second Edition Revised and Expanded, MARCEL DEKKER, INC.
3. R.K. TURTON (1995), Principles of Turbomachinery, Second edition, CHAPMAN & HALL.
4. Rama S. R. Gorla, Aijaz A. Khan (2003), Turbomachinery Design and Theory, Marcel Dekker, Inc.

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**ÁREA: INGENIERÍA APLICADA**

Programa de la asignatura de:  
**LABORATORIO DE MÁQUINAS Y EQUIPOS TÉRMICOS**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MÓDULO:	<b>TERCERO</b>		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	<b>INGENIERÍA APLICADA</b>	ACADEMIA:	<b>TERMOFLUIDOS</b>		
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	<b>16</b>	HORAS TOTALES:	<b>32</b>	HORAS A LA SEMANA:	<b>2</b>
HORAS EN AULA:	<b>2</b>	HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS			<b>0</b>
HORAS EN TEORÍA:	<b>0</b>	HORAS DE TALLER:	<b>0</b>	HORAS DE LABORATORIO	<b>2</b>
NÚMERO DE CRÉDITOS:	<b>2</b>		CLAVE DE LA ASIGNATURA	<b>204183</b>	
OBLIGATORIA:	<b>SI</b>	OPTATIVA:	<b>NO</b>	MODALIDAD*:	<b>Presencial</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	10/09/2021		No. ACTA H.C.T.		No. 2/2021-2022

*\*Presencial, semipresencial.*

Es **requisito indispensable** para acreditar una materia que incluye prácticas de laboratorio, que el alumno apruebe las prácticas correspondientes. Este criterio es obligatorio para las evaluaciones ordinaria, extraordinaria y extraordinaria de regularización.

**Asignaturas obligatorias antecedentes:** Claves de las asignaturas

**Asignaturas obligatorias consecuentes:** Claves de las asignaturas

<b>OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:</b>																							
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aplicar la teoría recibida en clases.</li> <li>2. Observar ciertos fenómenos físicos básicos en el campo de la ingeniería.</li> <li>3. Familiarizar al estudiante con la construcción, operación y técnica en la utilización de instrumentos y máquinas.</li> <li>4. Enseñar al estudiante un método lógico en el trabajo experimental.</li> <li>5. Proporcionar al estudiante experiencia en obtención y registro de datos, realización de cálculos, análisis e interpretación de resultados.</li> <li>6. Enseñar al estudiante a redactar reportes que contengan: presentación, resúmenes, análisis e interpretación de resultados, de tal manera que tengan una forma consistente dentro de la práctica de la Ingeniería.</li> </ol>																							
<b>ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:</b>																							
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8		
X						X																	
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel		
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A
	X						X																

**TEMAS DEL PROGRAMA DE LABORATORIO DE MÁQUINAS Y EQUIPOS TÉRMICOS**

CAPITULO	TITULO	HORAS	%	% ACUM.
1	IDENTIFICACIÓN, MEDIDAS DE SEGURIDAD Y OPERACIÓN DE UNA CALDERA	2	6.3	6.3
2	CÁLCULO DE LA SUPERFICIE DE CALEFACCIÓN Y VOLUMEN DE AGUA	3	9.4	15.6
3	CÁLCULO DE LA CALIDAD DE UN VAPOR POR MEDIO DE UN CALORÍMETRO DE ESTRANGULACIÓN	3	9.4	25
4	EFICIENCIA TÉRMICA DE LA CALDERA (MÉTODO DIRECTO)	2	6.3	31.3
5	EFICIENCIA TÉRMICA DE LA CALDERA (MÉTODO INDIRECTO)	2	6.3	37.5
6	FUNCIONAMIENTO Y CALIBRACIÓN DE UNA VÁLVULA DE SEGURIDAD DE UNA CALDERA	2	6.3	43.8
7	ANÁLISIS DEL AGUA DE ALIMENTACIÓN DE LA CALDERA	2	6.3	50
8	DETERMINACIÓN DEL VISCOSIDAD SAYBOLT UNIVERSAL DE UN ACEITE LUBRICANTE	2	6.3	56.3

9	DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE IGNICIÓN E INFLAMACIÓN DE UN COMBUSTIBLE	2	6.3	62.5
10	DETERMINACIÓN DEL PODER CALORÍFICO DE UN COMBUSTIBLE	3	9.4	71.9
11	OPERACIONES BÁSICAS DEL DINAMÓMETRO	2	6.3	78.1
12	MEDICIÓN DE PARÁMETROS	2	6.3	84.4
13	ESTIMACIÓN DE LAS PERDIDAS POR FRICCIÓN	2	6.3	90.6
14	ESTIMACIÓN DE LA EFICIENCIA VOLUMÉTRICA	3	9.4	100
	TOTALES	32	100	

## CONTENIDO DEL PROGRAMA DE LABORATORIO DE MÁQUINAS Y EQUIPOS TÉRMICOS

### PRÁCTICA 1. IDENTIFICACIÓN, MEDIDAS DE SEGURIDAD Y OPERACIÓN DE UNA CALDERA.

**Objetivo/Competencia:** Conocer la caldera y sus componentes auxiliares, así como su funcionamiento.

### PRÁCTICA 2. CÁLCULO DE LA SUPERFICIE DE CALEFACCIÓN Y VOLUMEN DE AGUA.

**Objetivo/Competencia:** Que el alumno realice mediciones directas para el cálculo de la superficie de calefacción y volumen de agua deduciendo las ecuaciones de dichos cálculos.

### PRÁCTICA 3. CÁLCULO DE LA CALIDAD DE UN VAPOR POR MEDIO DE UN CALORÍMETRO DE ESTRANGULACIÓN.

**Objetivo/Competencia:** Que el alumno se familiarice con el funcionamiento de un calorímetro de estrangulación y pueda determinar la calidad de un vapor.

### PRÁCTICA 4. EFICIENCIA TÉRMICA DE LA CALDERA (MÉTODO DIRECTO).

**Objetivo/Competencia:** Que el alumno realice mediciones directas y mediante la aplicación de ecuaciones directas pueda calcular la eficiencia térmica de una caldera.

### PRÁCTICA 5. EFICIENCIA TÉRMICA DE LA CALDERA (MÉTODO INDIRECTO).

**Objetivo/Competencia:** Que el alumno realice mediciones directas de las condiciones de salida de los gases de combustión del quemador mediante un analizador de gases de combustión y haciendo uso de tablas y gráficas sea capaz de calcular la eficiencia térmica de una caldera.

### PRÁCTICA 6. FUNCIONAMIENTO Y CALIBRACIÓN DE UNA VÁLVULA DE SEGURIDAD DE UNA CALDERA.

**Objetivo/Competencia:** Que el alumno, adquiera los conocimientos básicos sobre dispositivos de seguridad de una caldera.

### PRÁCTICA 7. ANÁLISIS DEL AGUA DE ALIMENTACIÓN DE LA CALDERA.

**Objetivo/Competencia:** Que el alumno determine las condiciones químicas del agua de alimentación a la caldera mediante métodos directos.

### PRÁCTICA 8. DETERMINACIÓN DE LA VISCOSIDAD SAYBOLT UNIVERSAL DE UN ACEITE LUBRICANTE.

**Objetivo/Competencia:** Que el alumno aprenda el manejo práctico del viscosímetro Saybolt y sea capaz de determinar la viscosidad de un aceite.

### PRÁCTICA 9. DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE IGNICIÓN E INFLAMACIÓN DE UN COMBUSTIBLE.

**Objetivo/Competencia:** Conocer y operar el aparato para determinar el punto de ignición e inflamación.

### PRÁCTICA 10. DETERMINACIÓN DEL PODER CALORÍFICO DE UN COMBUSTIBLE

**Objetivo/Competencia:** Que el alumno aprenda el manejo práctico de la bomba calorimétrica PARR y obtener el poder calorífico superior de la muestra de un combustible.

### PRÁCTICA 11. OPERACIONES BÁSICAS DEL DINAMÓMETRO.

**Objetivo/Competencia:** Conocer el funcionamiento del dinamómetro.

### PRÁCTICA 12. MEDICIÓN DE PARÁMETROS.

**Objetivo/Competencia:** Medir los parámetros generales de rendimiento y de determinar la variación de la potencia al freno, torque, consumo de combustible, consumo de aire, consumo específico de combustible al freno, relación aire combustible, eficiencia térmica al freno.

### PRÁCTICA 13. ESTIMACIÓN DE LAS PÉRDIDAS POR FRICCIÓN.

**Objetivo/Competencia:** Medir la potencia absorbida por el mecanismo de la máquina e indirectamente obtener la potencia indicada de la máquina.

### PRÁCTICA 14. ESTIMACIÓN DE LA EFICIENCIA VOLUMÉTRICA.

**Objetivo/Competencia:** Investigar la eficiencia volumétrica de la máquina a varias velocidades y aberturas del acelerador. Demostrar que la cantidad de mezcla aire-combustible está sujeta a variantes con una tendencia a

decrecer con la velocidad debido a la resistencia que oponen a la entrada del aire los tubos del múltiple de admisión.

#### ESTRATEGIA DIDÁCTICA

<input checked="" type="checkbox"/>	Exposición oral
<input checked="" type="checkbox"/>	Búsqueda de información documental por parte del alumno.
<input checked="" type="checkbox"/>	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
<input checked="" type="checkbox"/>	Tareas y trabajos extra clase.
<input checked="" type="checkbox"/>	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
<input checked="" type="checkbox"/>	Exposiciones por parte del alumno.
<input checked="" type="checkbox"/>	Participación del alumno en clase.
<input checked="" type="checkbox"/>	Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.
<input type="checkbox"/>	Seminarios.
<input checked="" type="checkbox"/>	Taller para la solución de Problemas.
<input checked="" type="checkbox"/>	Prácticas de Laboratorio.
<input type="checkbox"/>	Prácticas de campo.
<input type="checkbox"/>	Otras:

#### ELEMENTOS DE EVALUACIÓN

<input checked="" type="checkbox"/>	Participación en clase.
<input checked="" type="checkbox"/>	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
<input checked="" type="checkbox"/>	Trabajos y tareas extra clase.
<input checked="" type="checkbox"/>	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
<input checked="" type="checkbox"/>	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
<input checked="" type="checkbox"/>	Participaciones.
<input checked="" type="checkbox"/>	Examen por parciales.
<input checked="" type="checkbox"/>	Examen departamental.
<input type="checkbox"/>	Otros

#### PERFIL DEL DOCENTE

CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Algebra Trigonometría Geometría Analítica Mecánica Vectorial Cálculo	Haber impartido clase. Formación pedagógica.	Domino de la asignatura Manejo de grupos Comunicación (transmisión de conocimiento). Capacidad de análisis y síntesis. Manejo de materiales didácticos. Creatividad. Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple. Capacidad para motivar al Auto Estudio, el Razonamiento y la investigación.	Ética. Honestidad. Compromiso con la docencia. Crítica Fundamentada. Respeto y Tolerancia. Responsabilidad Científica. Liderazgo. Superación personal, docente y profesional. Espíritu cooperativo. Puntualidad. Compromiso social.

## **BIBLIOGRAFÍA**

### **TEXTOS BÁSICOS**

1. **Manual de Laboratorio de Máquinas y Equipos Térmicos de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la UMSNH.**

### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

1. CRISTINA ESCUDERO SALAS, Máquinas y Equipos Térmicos. 2da edición, Paraninfo 2018.
2. MARTA MUÑOZ DOMÍNGUEZ, ANTONIO JOSÉ ROVIRA DE ANTONIO, Maquinas Térmicas, Universidad Nacional de Educación a Distancia Madrid 2014.
3. ANTONIO JOSÉ ROVIRA DE ANTONIO, MARTA MUÑOZ DOMÍNGUEZ, Motores de Combustión Interna, Universidad Nacional de Educación a Distancia Madrid 2015.

# **Cuarto Modulo**

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**ÁREA: INGENIERÍA APLICADA**

Programa de la asignatura de:  
**INGENIERÍA DE MANUFACTURA I**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MÓDULO:	<b>Cuarto</b>		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	INGENIERÍA APLICADA	ACADEMIA:	<b>Academia de Manufactura</b>		
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	<b>32</b>	HORAS TOTALES:	<b>96</b>	HORAS A LA SEMANA:	<b>3</b>
HORAS EN AULA:	<b>3</b>	HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS			<b>0</b>
HORAS EN TEORÍA:	<b>2</b>	HORAS DE TALLER:	<b>1</b>	HORAS DE LABORATORIO	<b>0</b>
NÚMERO DE CRÉDITOS:	<b>8</b>	CLAVE DE LA ASIGNATURA		<b>204187</b>	
OBLIGATORIA:	<b>SI</b>	OPTATIVA:	<b>NO</b>	MODALIDAD*:	<b>Presencial</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	10/09/2021	No. ACTA H.C.T.			No. 2/2021-2022

\*Presencial, semipresencial.

**Asignaturas obligatorias antecedentes:** ninguna

**Asignaturas obligatorias consecuentes:** Ingeniería de Manufactura II (204202)

<b>OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:</b>																							
El objetivo (competencia) general del programa Este curso inicia al estudiante en el conocimiento fundamental de los procesos de manufactura, con especial énfasis en los materiales metálicos																							
<b>ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:</b>																							
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8		
X									X			X			X								
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel		
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A
X									X				X				X						

\* I –Introdutorio, M –Medio, A –Avanzado

**TEMAS DEL PROGRAMA DE “INGENIERÍA DE MANUFACTURA I”**

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA DE MANUFACTURA	7	7	7
2	MANUFACTURA METÁLICA POR CORTE	16	17	24
3	FRICCIÓN Y LUBRICACIÓN DURANTE EL CONFORMADO METÁLICO	7	8	31
4	RECTIFICADO DE PIEZAS METÁLICAS	9	10	41
5	MANUFACTURA METÁLICA CON DESPRENDIMIENTO DE MATERIAL, POR MÉTODOS NO CONVENCIONALES	10	10	51
6	ASPECTOS MECÁNICOS DE LA DEFORMACIÓN PLÁSTICA	7	7	58
7	PROCESOS DE CONFORMADO POR COMPRESIÓN DIRECTA, LAMINACIÓN Y FORJA	15	16	74
8	LOS PROCESOS DE CONFORMADO POR COMPRESIÓN INDIRECTA, TENSIÓN y DOBLADO	15	16	90
9	INGENIERÍA CONCURRENTE, SISTEMAS DE MANUFACTURA Y PRODUCCIÓN	10	10	100
	TOTALES	96	100	

## CONTENIDO DEL PROGRAMA "INGENIERÍA DE MANUFACTURA I"

### CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA DE MANUFACTURA

**Objetivo/Competencia:** Puede describir la clasificación de los procesos de manufactura, así como la relación que guardan con otras áreas del conocimiento y su importancia en la sociedad.

- 1.1. Definiciones y conceptos básicos
- 1.2. Clasificación de los procesos de manufactura
- 1.3. Importancia de la manufactura en el desarrollo socioeconómico del mundo
- 1.4. Relación de la manufactura con las áreas de diseño (formas geométricas), especificaciones tecnológicas y materiales

### CAPÍTULO 2. MANUFACTURA METÁLICA POR CORTE

**Objetivo/Competencia:** Puede seleccionar un proceso de mecanizado adecuado para la manufactura de una pieza, de acuerdo a los aspectos mecánicos de los procesos de maquinado, sus fuerzas y herramientas.

- 2.1. Términos y definiciones
- 2.2. Principales equipos de corte y sus herramientas
  - 2.2.1. El torno
  - 2.2.2. El taladro
  - 2.2.3. La fresadora
  - 2.2.4. El cepillo
- 2.3. Modelo de corte ortogonal
- 2.4. Formación de la viruta
  - 2.4.1. Tipos de viruta
  - 2.4.2. Maquinabilidad de los materiales metálicos
- 2.5. Herramientas de corte
  - 2.5.1. Formas y materiales
  - 2.5.2. Selección de herramientas de corte
  - 2.5.3. Desgaste de las herramientas
- 2.6. Fluidos de corte
- 2.7. Velocidad de corte

### CAPÍTULO 3. FRICCIÓN Y LUBRICACIÓN DURANTE EL CONFORMADO METÁLICO

**Objetivo/Competencia:** Conozca los fundamentos de la fricción, así como los principales lubricantes y refrigerantes.

- 3.1. Comportamiento de la fricción en las operaciones de conformado.
  - 3.1.1. El coeficiente de fricción
- 3.2. Clasificación y acción de los lubricantes y refrigerantes
- 3.4. Generación de calor durante el conformado

### CAPÍTULO 4. RECTIFICADO DE PIEZAS METÁLICAS.

**Objetivo/Competencia:** Conozca los conceptos fundamentales del rectificado superficial.

- 4.1. Aspereza superficial
  - 4.1.1. Ideal
  - 4.1.2. Natural
  - 4.1.3. Medición de rugosidad
- 4.2. La muela; estructura y granulometría
- 4.3. El proceso de rectificado
- 4.4. Parámetros de remoción de material para diferentes metales
- 4.5. Desgaste de las muelas
- 4.6. Acabado superficial

### CAPÍTULO 5. MANUFACTURA METÁLICA CON DESPRENDIMIENTO DE MATERIAL, POR MÉTODOS NO CONVENCIONALES

**Objetivo/Competencia:** Conozca los procesos no convencionales de manufactura de componentes empleando diferentes tipos de energía.

- 5.1. Introducción
- 5.2. Métodos térmicos
  - 5.2.1. EDM (Maquinado por descarga eléctrica)
  - 5.2.2. Láser
  - 5.2.3. Plasma

- 5.3. Métodos químicos
  - 5.3.1. Ataque químico
  - 5.3.2. Remoción electrolítica
- 5.4. Abrasión mecánica
- 5.5. Método Híbrido-Electroerosión

## **CAPÍTULO 6. ASPECTOS MECÁNICOS DE LA DEFORMACIÓN PLÁSTICA**

**Objetivo/Competencia:** Conozca los conceptos fundamentales de la teoría de deformación plástica, los mecanismos que generan la deformación, así como sus efectos sobre las propiedades mecánicas y la estructura de los materiales.

- 6.1. El comportamiento elástico y plásticos de los sólidos
- 6.2. Criterios de fluencia para metales dúctiles
  - 6.2.1. Criterio de Tresca
  - 6.2.2. Criterio de Von-Mises
- 6.3. Los mecanismos de deformación plástica de los metales
  - 6.3.1. El deslizamiento de las dislocaciones y la ley de Schmid
  - 6.3.2. El maclado
  - 6.3.3. Diferencias entre el deslizamiento y el maclado
- 6.4. Efecto de la deformación plástica sobre el comportamiento mecánico de los materiales metálicos.
  - 6.4.1. Endurecimiento por deformación
  - 6.4.2. Endurecimiento por control del tamaño de grano
  - 6.4.3. Otras formas de endurecimiento
- 6.5. La deformación en frío y en caliente

## **CAPÍTULO 7. PROCESOS DE CONFORMADO POR COMPRESIÓN DIRECTA, LAMINACIÓN Y FORJA**

**Objetivo/Competencia:** Conozca los fundamentos de los procesos de manufactura de laminación y forja, así como los equipos usados en ambos procesos.

- 7.1. Equipos usados en forja y laminación
- 7.2. Clasificación de los procesos de conformado
  - 7.2.1. Por compresión directa
  - 7.2.2. Por compresión indirecta
  - 7.2.3. Procesos de deformación primarios y secundarios
- 7.3. Laminación; análisis de fuerzas y cálculo de cargas, torque y potencia
- 7.4. Laminación en frío y en caliente; diferencias y aplicaciones
- 7.5. Laminación de planos y de perfiles
  - 7.5.1. Diseño de pases
  - 7.5.2. El esquema de rolado
- 7.6. Los defectos causados por la laminación
- 7.7. La forja; clasificación de los procesos de forjado:
  - 7.7.1. Forja en matriz abierta
  - 7.7.2. Forja en matriz cerrada
- 7.8. Análisis de fuerzas y cálculo de cargas en la forja
- 7.9. Defectos causados por el forjado

## **CAPÍTULO 8. LOS PROCESOS DE CONFORMADO POR COMPRESIÓN INDIRECTA, TENSIÓN y DOBLADO**

**Objetivo/Competencia:** Conozca los procesos de manufactura que utilizan la compresión directa e indirecta para fabricación de partes, la fabricación de tubería, alambre y el embutido - estampado.

- 8.1. El extruido; extrusión directa e indirecta
- 8.2. Análisis y cálculo de fuerzas en el extruido
- 8.3. La producción de tubería sin costura
- 8.4. El trefilado; descripción del proceso
- 8.5. Análisis y cálculo de fuerzas en el trefilado
- 8.6. Troquelado o conformado de hojalata y lámina
  - 8.6.1. El doblado
  - 8.6.2. El estampado - embutido
- 8.7. Análisis y cálculo de fuerzas en el conformado
- 8.8. Efecto de la anisotropía del material en el embutido
- 8.9. Defectos inducidos por la deformación de hojalata y lámina

## **CAPÍTULO 9. INGENIERÍA CONCURRENTE, SISTEMAS DE MANUFACTURA Y PRODUCCIÓN**

**Objetivo/Competencia:** Identifique los sistemas de producción principales de un proceso de manufactura desde el enfoque de la ingeniería concurrente.

- 9.1. El sistema de producción
  - 9.1.1. Los procesos principales de la manufactura: Proceso de soporte y proceso de manufactura
  - 9.1.2. Elementos de un sistema de manufactura: Componentes y tecnologías aplicados en los procesos principales de la manufactura
  - 9.1.3. Evolución de la manufactura automatizada. Concepto de la flexibilidad. Integración de los sistemas de manufactura automatizada
- 9.2. Ingeniería concurrente (ingeniería simultánea)
  - 9.2.1. Proceso de la creación de productos: Proceso tradicional versus Ingeniería concurrente
  - 9.2.2. Principios de diseño para la manufactura. DFM&A, Diseño para (DF)-X y el concepto de ciclo de vida del producto
- 9.3. Tecnología de grupos (GT) y Sistema flexibles de Manufactura (FMS)
  - 9.3.1. Tecnología de Grupos. Métodos de clasificación de componentes
  - 9.3.2. Manufactura Celular
  - 9.3.3. Sistemas de manufactura flexible
- 9.4. Líneas de producción
  - 9.4.1. Conceptos de líneas de producción
  - 9.4.2. Líneas de ensamble manual: diseño de líneas de producción manufactura y balanceo de líneas de producción
  - 9.4.3. Líneas de ensamble automatizado. Tecnologías de transferencia y análisis de líneas de producción automatizado

#### ESTRATEGIA DIDÁCTICA

X	Exposición oral
X	Búsqueda de información documental por parte del estudiante.
X	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
X	Tareas y trabajos extra clase.
X	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
X	Exposiciones por parte del estudiante.
X	Participación del estudiante en clase.
X	Participación activa del estudiante en la construcción de su conocimiento.
	Seminarios.
X	Taller para la solución de problemas.
	Prácticas de laboratorio.
	Prácticas de campo.
	Otras:

#### ELEMENTOS DE EVALUACIÓN

X	Participación en clase.
X	Ejercicios y trabajos realizados en el taller.
X	Trabajos y tareas extra clase.
X	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
X	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
X	Participaciones.
X	Exámenes parciales.
X	Exámenes departamentales.
	Otros

#### PERFIL DEL DOCENTE

*Licenciatura en Ingeniería, mecánica. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente. Deseado de tener práctica profesional en el entorno de manufactura*

CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Ciencia de Materiales.  Procesos de manufactura y conformado.  Lubricación Metrología.	Haber trabajado en el Área  Haber impartido clase Formación pedagógica	Domino de la Asignatura  Manejo de grupos  Comunicación (Transmisión de conocimiento).  Capacidad de análisis y síntesis.  Manejo de materiales didácticos.  Creatividad.  Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple.  Capacidad para motivar al Auto Estudio, el razonamiento y la investigación.	Ética  Honestidad  Compromiso con la docencia  Crítica fundamentada  Respeto y tolerancia  Responsabilidad Científica  Liderazgo  Superación personal, docente y profesional  Espíritu cooperativo  Puntualidad  Compromiso social

#### BIBLIOGRAFÍA BASICA\*

1. Kalpakjian Serope, Schmid Steven; (2020), **Manufacturing Engineering and Technology**, Pearson, 8th Edition
2. Mikell p. Groover, (2010); **Fundamentos de Manufactura moderna**, Wiley, 4ta Edition

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. Michael F. Ashby; (2017); **Materials Selection in Mechanical Design**; ELSEVIER, 5th Edition

ÁREA: CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

Programa de la asignatura de:  
**FENÓMENOS DE TRANSPORTE**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MÓDULO:	<b>CUARTO</b>		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	<b>CIENCIAS DE LA INGENIERÍA</b>	ACADEMIA:	<b>TERMOFLUIDOS</b>		
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	<b>32</b>	HORAS TOTALES:	<b>96</b>	HORAS A LA SEMANA:	<b>3</b>
HORAS EN AULA:	<b>3</b>	HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS			<b>NO</b>
HORAS EN TEORÍA:	<b>3</b>	HORAS DE TALLER:	<b>0</b>	HORAS DE LABORATORIO	<b>0</b>
NÚMERO DE CRÉDITOS:	<b>8</b>	CLAVE DE LA ASIGNATURA		<b>204188</b>	
OBLIGATORIA:	<b>SI</b>	OPTATIVA:	<b>NO</b>	MODALIDAD*:	<b>Presencial</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	10/09/2021	No. ACTA H.C.T.			No. 2/2021-2022

\*Presencial, semipresencial.

Asignaturas obligatorias antecedentes: ninguna

Asignaturas obligatorias consecuentes: ninguna

OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:																										
<b>Competencia general del programa</b>																										
El estudiante comprende los principios básicos del transporte de la cantidad de movimiento (flujo viscoso), del transporte de energía (conducción, convección y radiación) y del transporte de masa (difusión), y visualiza la similitud que existe entre estos tres mecanismos de transporte, de modo que valora la importancia que tiene en la ingeniería las leyes de conservación de la masa, la energía y cantidad de movimiento.																										
ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:																										
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8					
X			X			X			X			X			X						X					
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel					
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A			
X					X	X					X			X			X			X						X

\* I -Introdutorio, M -Medio, A -Avanzado

**TEMAS DEL PROGRAMA DE FENÓMENOS DE TRANSPORTE**

CAPÍTULO	TITULO	HORAS	%	% ACUM.
1	DISTRIBUCIÓN DE VELOCIDAD EN FLUJO LAMINAR	13	14	14
2	ECUACIONES DE CAMBIO PARA SISTEMAS ISOTÉRMICOS	15	16	29
3	CAPA LÍMITE	16	17	46
4	DISTRIBUCIÓN DE TEMPERATURA EN SÓLIDOS Y EN FLUJO LAMINAR	13	14	59
5	ECUACIONES DE CAMBIO PARA SISTEMAS NO ISOTÉRMICOS	13	14	76
6	TRANSPORTE DE ENERGÍA POR RADIACIÓN	13	14	86
7	DIFUSIVIDAD Y EL MECANISMO DE TRANSPORTE DE MASA	13	14	100
	TOTALES	96	100	

**CONTENIDO DEL PROGRAMA DE FENÓMENOS DE TRANSPORTE**  
TRANSPORTE DE CANTIDAD DE MOVIMIENTO Y DE ENERGÍA

**CAPÍTULO 1. DISTRIBUCIÓN DE VELOCIDAD EN FLUJO LAMINAR**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante domina el concepto de viscosidad, y su efecto en los fluidos Newtonianos y no

Newtonianos, y en el comportamiento laminar o turbulento del flujo.

- 1.1. Ley de Newton de la viscosidad
  - 1.1.1. Fluidos Newtonianos
  - 1.1.2. Medida de la Viscosidad
- 1.1.3. Fluidos no Newtonianos
- 1.1.4. ¿Qué es la Reología?
- 1.1.5. Modelos Viscoelásticos
  - 1.1.5.1. Modelo lineal de Kelvin-Voigt
  - 1.1.5.2. Modelo lineal de Maxwell
  - 1.1.5.3. Modelo de Bingham
  - 1.1.5.4. Modelo de Ostwald-De Waele
  - 1.1.5.5. Modelo de Eyring
  - 1.1.5.6. Modelo de Ellis
  - 1.1.5.7. Modelo de Reiner-Philippoff
- 1.1.6. Influencia de la Presión y la Temperatura sobre la Viscosidad
- 1.1.7. Teoría de la Viscosidad de los Gases a baja Densidad
- 1.2. Balances de momentum (de cantidad de movimiento)
  - 1.2.1. Condiciones de frontera
- 1.3. Flujo laminar de un fluido por una superficie plana inclinada
- 1.4. Flujo a través de un tubo circular
- 1.5. Flujo a través de un anillo circular

## **CAPÍTULO 2. ECUACIONES DE CAMBIO PARA SISTEMAS ISOTÉRMICOS**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante resuelve problemas de flujo, utilizando las ecuaciones de cambio para sistemas isotérmicos.

- 2.1. La ecuación de continuidad
- 2.2. La ecuación de movimiento
- 2.3. La ecuación de energía mecánica
- 2.4. Ecuaciones de cambio en coordenadas curvilíneas
- 2.5. Uso de las ecuaciones de cambio para la resolución de problemas de flujo

## **CAPÍTULO 3. CAPA LÍMITE**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante describe y calcula las características fundamentales de la capa límite.

- 3.1. Introducción
- 3.2. Estimaciones con la ecuación integral de cantidad de movimiento
- 3.3. Ecuaciones de la capa límite
- 3.4. Capa límite de la placa plana
- 3.5. Capa límite con gradiente de presión

## **CAPÍTULO 4. DISTRIBUCIÓN DE TEMPERATURA EN SÓLIDOS Y EN FLUJO LAMINAR**

**Objetivo/Competencia:** el estudiante establece balances de energía en flujos laminares y en sólidos.

- 4.1. Ley de Fourier para la conducción de calor
- 4.2. Balances de energía
  - 4.2.1. Condiciones de frontera
- 4.3. Conducción de calor con una fuente eléctrica
- 4.4. Conducción de calor con una fuente viscosa
- 4.5. Conducción de calor a través de paredes compuestas (adición de resistencia y resistencias)
- 4.6. Conducción de calor en aletas
- 4.7. Convección forzada
- 4.8. Convección libre (natural)

## **CAPÍTULO 5. ECUACIONES DE CAMBIO PARA SISTEMAS NO ISOTÉRMICOS**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante resuelve problemas de flujo, utilizando las ecuaciones de cambio para sistemas no isotérmicos.

- 5.1. La ecuación de la energía
- 5.2. La ecuación de la energía en coordenadas curvilíneas
- 5.3. Ecuaciones de movimiento para convección libre y forzada
- 5.4. Uso de las ecuaciones de cambio para resolver problemas de transferencia de calor en régimen permanente

## **CAPÍTULO 6. TRANSPORTE DE ENERGÍA POR RADIACIÓN**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante calcula balances de energía entre superficies sólidas que se encuentran a distintas temperaturas y entre las que hay transferencia de calor por radiación.

- 6.1. El espectro de radiación electromagnética
- 6.2. Absorción y emisión en superficies sólidas

- 6.3. Ley de distribución de Planck, ley de desplazamiento de Wien y ley de Stefan Boltzmann
- 6.4. Radiación directa entre cuerpos negros en el vacío que están a diferente temperatura
- 6.5. Radiación entre cuerpos grises que están a distinta temperatura

TRANSPORTE DE MASA

**CAPÍTULO 7. DIFUSIVIDAD Y EL MECANISMO DE TRANSPORTE DE MASA**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante describe la dependencia que tiene la difusividad de masa, de la presión y la temperatura.

- 7.1. Difusión de concentración de masa
- 7.2. Velocidades y flujo de masa
- 7.3. Ley de Fick para la difusión
- 7.4. Dependencia de la difusividad de masa con la presión y la temperatura

<b>ESTRATEGIA DIDÁCTICA</b>
-----------------------------

X	Exposición oral
X	Búsqueda de información documental por parte del estudiante.
X	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
X	Tareas y trabajos extra clase.
X	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
X	Exposiciones por parte del estudiante.
X	Participación del estudiante en clase.
X	Participación activa del estudiante en la construcción de su conocimiento.
	Seminarios.
	Taller para la solución de problemas.
	Prácticas de laboratorio.
	Prácticas de campo.
	Otras: SE RECOMIENDA QUE LA MATERIA LLEVE LABORATORIO.

<b>ELEMENTOS DE EVALUACIÓN</b>
--------------------------------

	Participación en clase.
	Ejercicios y trabajos realizados en el taller.
	Trabajos y tareas extra clase.
	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
	Participaciones.
X	Exámenes parciales.
X	Exámenes departamentales.

Otros: ASISTENCIA A CONGRESOS, CONFERENCIAS Y SEMINARIOS DE PREFERENCIA AFINES A LA MATERIA

PERFIL DEL DOCENTE			
<i>Formación de ingeniero mecánico o ingeniero químico. Deseable haber realizado estudios de posgrado en el área de los termofluidos y los fenómenos de transporte o bien contar con amplia experiencia profesional en el área mencionada.</i>			
CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Mecánica de fluidos Termodinámica Transferencia de calor Calculo diferencial e integral. Ecuaciones diferenciales	Haber impartido clase.  Formación pedagógica.  Experiencia profesional o en investigación en el área	Dominio de la asignatura  Manejo de grupos  Comunicación (transmisión de conocimiento). Capacidad de análisis y síntesis.  Manejo de materiales didácticos.  Creatividad.  Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple.  Capacidad para motivar al Auto Estudio, el razonamiento y la investigación.	Ética.  Honestidad.  Compromiso con la docencia.  Crítica fundamentada.  Respeto y tolerancia.  Responsabilidad científica.  Liderazgo, superación personal, docente y profesional.  Espíritu cooperativo.  Puntualidad.  Compromiso social

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

1. White M. Frank. "Viscous Fluid Flow". Third edition. Mc Graw Hill. New York. 2006.
2. R. Byron Bird, Warren Edwin Stewart y N. Lightfoot. "Transport Phenomena". John Wiley & Sons. 2006.
3. J. R. Welty, R. E. Wilson y E. E. Wicks. "Fundamental of Momentum Heat and Mass Transfer". Seventh edition. John Wiley & Sons. 2019.

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. Shlichting H. "Boundary Layer Theory". Eighth edition. McGraw Hill. 2003.
2. Curie I. G. "Fundamental Mechanics of Fluids". Fourth edition. Mc Graw Hill. 2013.
3. White M. Frank. Fluid Mechanics. Eighth edition. McGraw Hill. 2015.
4. Incropera F. P. y De Witt P. D. "Fundamentals of Heat and Mass Transfer". Sixth edition. John Wiley & Sons. 2006.
5. Kays W. M. and Crawford M. E. "Convective Heat and Mass Transfer". Mc Graw Hill. 1993.
6. Theodore L. Bergman y Adriane S. Lavine. Fundamentals of Heat and Mass Transfer. John Wiley & Sons. Eighth edition. 2017.
7. J. P. Holman Heat Transfer. McGraw Hill. Tenth edition. 2002.
8. Amimul Ahsan. Convection and Conduction Heat Transfer. Published by InTeach. 2011

Libros en biblioteca de la FIM

<https://fim.umich.mx/biblioteca/>

Libros Biblioteca Virtual

<http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx/>

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**ÁREA: CIENCIAS DE LA INGENIERÍA**

Programa de la asignatura de:

**ELECTRÓNICA**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MÓDULO:	<b>CUARTO</b>		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	<b>CIENCIAS DE LA INGENIERÍA</b>	ACADEMIA:	<b>PROPEDÉUTICA</b>		
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	<b>32</b>	HORAS TOTALES:	<b>96</b>	HORAS A LA SEMANA:	<b>3</b>
HORAS EN AULA:	<b>3</b>	HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS			<b>N/A</b>
HORAS EN TEORÍA:	<b>2</b>	HORAS DE TALLER:	<b>1</b>	HORAS DE LABORATORIO	<b>0</b>
NÚMERO DE CRÉDITOS:	10		CLAVE DE LA ASIGNATURA	<b>204189</b>	
OBLIGATORIA:	<b>SI</b>	OPTATIVA:	<b>NO</b>	MODALIDAD*:	<b>Presencial</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	10/09/2021		No. ACTA H.C.T.		No. 2/2021-2022

*\*Presencial, semipresencial.*

**Asignaturas obligatorias antecedentes:** Ingeniería Eléctrica (204173) y Física Moderna (204171)

- Asignaturas obligatorias consecuentes:** Robótica (204208)

<b>OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:</b>																							
El estudiante conoce los distintos componentes de los circuitos electrónicos, sus funciones y aplicaciones, circuitos electrónicos aplicables a la industria, programación de microcontroladores y automatización con uso de sensores y transductores enfocados a su aplicación en el área de robótica específicamente.																							
<b>ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:</b>																							
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8		
						<b>X</b>						<b>X</b>			<b>X</b>								
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel					
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A
						<b>X</b>						<b>X</b>			<b>X</b>								

*\* I –Introductorio, M -Medio, A –Avanzado*

**TEMAS DEL PROGRAMA DE ELECTRÓNICA**

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA DE LOS SEMICONDUCTORES	2	2.08%	2.08%
2	DIODOS	8	8.33%	14.58%
3	TRANSISTORES	10	10.42%	20.83%
4	AMPLIFICADORES OPERACIONALES	10	10.42%	31.25%
5	ELECTRÓNICA DIGITAL DISCRETA Y PROGRAMABLE	10	10.42%	41.67%
6	SENSORES Y TRANSDUCTORES	8	8.33%	50%
7	ACTUADORES	8	8.33%	58.33%
8	FUENTES DE ENERGÍA RENOVABLE	4	4.16%	62.49%
9	INTRODUCCIÓN A LAS TELECOMUNICACIONES Y REDES	6	6.25%	68.74%
10	INTELIGENCIA ARTIFICIAL ELECTRÓNICA	14	14.48%	83.32%
EXÁMENES				
	4 EXÁMENES PARCIALES	8	8.33%	91.65%

	2 EXÁMENES DEPARTAMENTALES	8	8.33%	100%
	TOTALES	96	100	

### CONTENIDO DEL PROGRAMA DE ELECTRÓNICA

#### 1. Introducción a la física de los semiconductores

(2hrs)

**Objetivo/Competencia:** El estudiante comprende el fundamento físico y las características de los materiales semiconductores.

- 1.1. Clasificación de los materiales:
  - 1.1.1. Conductores
  - 1.1.2. Aislantes
  - 1.1.3. Semiconductores (Si y Ge)
- 1.2. Construcción de los semiconductores:
  - 1.2.1. Modelo atómico
  - 1.2.2. Bandas de energía
  - 1.2.3. Enlaces químicos y redes cristalinas
  - 1.2.4. Materiales semiconductores
- 1.3. Clasificación de semiconductores:
  - 1.3.1. Semiconductores intrínsecos
  - 1.3.2. Semiconductores extrínsecos
    - 1.3.2.1. Dopado
    - 1.3.2.2. Tipo N
    - 1.3.2.3. Tipo P
- 1.4. Características eléctricas

#### 2. Diodos

(8hrs)

**Objetivo/Competencia:** El estudiante examina la estructura y funcionamiento del diodo en polarización directa e inversa, en circuitos de corriente continua y alterna.

- 2.1. Estructura y funcionamiento:
  - 2.1.1. Construcción de la unión NP o PN
  - 2.1.2. Zonas de operación
  - 2.1.3. Conceptos de polarización
  - 2.1.4. Características eléctricas de la unión
- 2.2. Modelo ideal y real
- 2.3. Tipos de diodos:
  - 2.3.1. Diodo rectificador
  - 2.3.2. Diodo zener
  - 2.3.3. Diodo LED
  - 2.3.4. Diodo DIAC
  - 2.3.5. Celda fotovoltaica y fotodiodo
- 2.4. Aplicaciones: rectificadores, multiplicadores de voltaje, recortadores, fijadores y compuertas con diodos.
- 2.5. Simulación de circuitos de aplicación con diodos mediante herramientas de cómputo.
- 2.6. Fuentes de poder.
- 2.7. Filtros para fuentes de poder.
- 2.8. Reguladores de voltaje:
  - 2.8.1. Diodo zener:
    - 2.8.1.1. Estructura
    - 2.8.1.2. Funcionamiento
    - 2.8.1.3. Aplicaciones
  - 2.8.2. Reguladores integrados:
    - 2.8.2.1. Fijos
    - 2.8.2.2. Variables
- 2.9. Diseño y pruebas de circuitos reguladores de voltaje mediante herramientas de cómputo.

### 3. Transistores

(10hrs)

**Objetivo/Competencia:** El estudiante analiza la estructura, el funcionamiento, configuraciones básicas y aplicaciones de los transistores. Además, conoce las aplicaciones de algunos dispositivos ópticos y de potencia en electrónica.

- 3.1. Estructura y funcionamiento del transistor BJT:
  - 3.1.1. Corte-saturación
  - 3.1.2. Amplificación y acoplamiento
- 3.2. Técnicas adicionales para análisis de circuitos
  - 3.2.1. Teorema de Thévenin
  - 3.2.2. Teorema de Norton
  - 3.2.3. Teorema de Superposición
  - 3.2.4. Teorema de Máxima Transferencia de Potencia
- 3.3. Configuraciones básicas:
  - 3.3.1. Emisor común
  - 3.3.2. Colector común
  - 3.3.3. Base común
- 3.4. Transistor de efecto de campo:
  - 3.4.1. FET
  - 3.4.2. MOSFET
- 3.5. Circuitos de aplicación
- 3.6. Simulación de circuitos de aplicación basados en transistores con herramientas de cómputo.
- 3.7. Optoacopladores
- 3.8. Tiristores:
  - 3.8.1. SCR
  - 3.8.2. DIAC
  - 3.8.3. TRIAC
- 3.9. Relevadores electromecánicos y de estado sólido
- 3.10. Simulación de circuitos de aplicación con dispositivos ópticos y de potencia mediante herramientas de cómputo

**Primer examen parcial.**

**(2hrs)**

### 4. Amplificadores operacionales

(10hrs)

**Objetivo/Competencia:** El estudiante comprende las configuraciones básicas de los amplificadores operacionales en circuitos electrónicos.

- 4.1. Estructura y funcionamiento.
- 4.2. Características ideales, no ideales y limitaciones
  - 4.2.1. Ganancia de voltaje
  - 4.2.2. Impedancia de entrada y salida
  - 4.2.3. Saturación
  - 4.2.4. Ancho de banda
  - 4.2.5. Offset
  - 4.2.6. Slew Rate
  - 4.2.7. CMRR
- 4.3. Configuraciones básicas del amplificador
  - 4.3.1. Seguidor o buffer
  - 4.3.2. No inversor e inversor
- 4.4. Circuitos de aplicación del amplificador
  - 4.4.1. Sumador no inversor y sumador inversor
  - 4.4.2. Restador
  - 4.4.3. Integrador
  - 4.4.4. Derivador
- 4.5. Introducción a los convertidores analógico/digital y digital/analógico
  - 4.5.1. Comparadores
  - 4.5.2. Osciladores y temporizadores
  - 4.5.3. Temporizador 555

- 4.5.3.1. Modos de operación
- 4.5.3.2. Ciclo de trabajo y PWM
- 4.6. Simulación de circuitos de aplicación con amplificadores operacionales con herramientas de cómputo.

## 5. Electrónica digital discreta y programable

(10hrs)

**Objetivo/Competencia:** El estudiante entiende y aplica circuitos lógicos combinacionales para el diseño de circuitos digitales. Así como, diseña circuitos lógicos secuenciales utilizando flip-flops y dispositivos lógicos programables (PLD's).

- 5.1. Sistemas de numeración: decimal, binario y hexadecimal
  - 5.1.1. Representación de los sistemas de numeración
  - 5.1.2. Cambio de base
  - 5.1.3. Operaciones aritméticas: suma, resta, multiplicación y división
- 5.2. Compuertas lógicas
- 5.3. Álgebra de Boole
- 5.4. Reducción de funciones booleanas
- 5.5. Circuitos combinacionales:
  - 5.5.1. Codificador/ Decodificador
  - 5.5.2. Multiplexor/ Demultiplexor
  - 5.5.3. Circuitos aritméticos
- 5.6. Simulación de circuitos lógicos combinacionales con herramientas de cómputo

### • Segundo Examen Parcial

(2hrs)

- 5.7. Lógica secuencial.
  - 5.7.1. Flip-flops: Latch, R-S, J-K, D y T.
  - 5.7.2. Contadores.
  - 5.7.3. Registros de corrimiento.
  - 5.7.4. Máquinas de estado.
- 5.8. Lógica programable.
  - 5.8.1. Memorias: RAM, ROM, PROM, EPROM, EEPROM
  - 5.8.2. Dispositivos lógicos programables (PLD's): PAL, GAL, PLD, FPGA, FPGAA
  - 5.8.3. Microprocesador
  - 5.8.4. Microcontrolador
- 5.9. Diseño y simulación de sistemas lógicos secuenciales con herramientas de cómputo.

### Primer examen departamental.

(4hrs)

## 6. Sensores y transductores

(8hrs)

**Objetivo/Competencia:** El estudiante reconoce y entiende los principios de operación y funcionamiento de sensores y transductores de variables físicas y químicas, así como sus aplicaciones en la robótica.

- 6.1. Concepto de transductor y sensor.
- 6.2. Sensores y Transductores de:
  - 6.2.1. De variables mecánicas a variables eléctricas
  - 6.2.2. De variables eléctricas
  - 6.2.3. De variables hidráulicas a variables eléctricas
  - 6.2.4. De variables térmicas a variables eléctricas
  - 6.2.5. De variables químicas a variables eléctricas (pH, Conductividad, concentración de oxígeno)
- 6.3. Acondicionamiento electrónico de señales:
  - 6.3.1. Acondicionamiento de amplitud y de frecuencia (filtrado)
  - 6.3.2. Compensación de señales
  - 6.3.3. Amplificador de instrumentación para acondicionamiento de señales pequeñas
- 6.4. Caracterización de sensores comerciales:
  - 6.4.1. Clasificación y funcionamiento de los sensores: por su salida y por las variables a medir
  - 6.4.2. Parámetros de selección: variable a medir, rango de medida, rango de salida, precisión de la medida, condiciones físicas del medio y las características dinámicas de operación
  - 6.4.3. Áreas de aplicación

## 7. Actuadores

(8hrs)

**Objetivo/Competencia:** El estudiante conoce el uso y aplicación de actuadores enfocados a la robótica.

- 7.1. Tipos de actuadores: hidráulicos, neumáticos, eléctricos, automáticos, etc.
- 7.2. Electromagnéticos
  - 7.2.1. Relevadores
  - 7.2.2. Electroimanes
  - 7.2.3. Electroválvulas
- 7.3. Motores de CD
  - 7.3.1. Teoría y funcionamiento
  - 7.3.2. Control ON/OFF
  - 7.3.3. Control de velocidad
    - 7.3.3.1. Control por voltaje
    - 7.3.3.2. Control por PWM
  - 7.3.4. Control de dirección de giro
    - 7.3.4.1. Mecánico
    - 7.3.4.2. Electromagnético-mecánico
    - 7.3.4.3. Electrónico
- 7.4. Servomotores
  - 7.4.1. Funcionamiento
  - 7.4.2. Cambios para usarse como motores de tracción.
- 7.5. Motores a pasos
  - 7.5.1. Teoría y funcionamiento
  - 7.5.2. Tipos de motores a paso
  - 7.5.3. Control y aplicación

### Tercer examen parcial.

(2hrs)

## 8. Fuentes de energía renovable

(4hrs)

**Objetivo/Competencia:** El estudiante identifica las principales fuentes de energía renovable, funcionamiento, aplicación y su implementación a nivel nacional e internacional.

- 8.1. Energía renovable
  - 8.1.1. Clasificación
  - 8.1.2. Evolución histórica
  - 8.1.3. Impacto ambiental
  - 8.1.4. Ventajas y desventajas
- 8.2. Tipos de fuentes de energía renovable
  - 8.2.1. Solar fotovoltaica
  - 8.2.2. Solar térmica
  - 8.2.3. Eólica
  - 8.2.4. Hidráulica
  - 8.2.5. Mareomotriz
  - 8.2.6. Biomasa
  - 8.2.7. Geotérmica
- 8.3. Energía Renovable en la actualidad en el entorno nacional e internacional

## 9. Introducción a las telecomunicaciones y redes

(6hrs)

**Objetivo/Competencia:** El estudiante comprende las bases del funcionamiento de las redes, tanto en su parte de software (protocolos de comunicación) y de hardware (repetidores, multiplexores, concentradores, routers, gateways, entre otros).

- 9.1. Introducción a redes de telecomunicación
- 9.2. Topologías y medios de transmisión
- 9.3. Modelo de referencia OSI y modelo de referencia TCP/IP
- 9.4. Tecnología ethernet

9.5. Direccionamiento IP

**Cuarto examen parcial.**

**(2hrs)**

**10. Inteligencia artificial electrónica**

**(14hrs)**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante examina la inteligencia artificial usando elementos electrónicos y conceptos de programación.

10.1. Inteligencia artificial

10.1.1. Algoritmos (software) de inteligencia artificial

10.1.2. Hardware para inteligencia artificial

10.2. Hardware/software con CI para inteligencia artificial

10.2.1. Sistema Arduino para instrumentación electrónica

10.2.2. Modelos de tarjetas Arduino

10.2.3. Plataforma electrónica de las tarjetas Arduino

10.2.3.1. Diagrama a bloques del microcontrolador

10.2.3.2. Diagrama esquemático de la tarjeta Arduino modelo UNO

10.2.3.3. Características técnicas del modelo Arduino UNO

10.2.3.4. Entorno de desarrollo Arduino

10.2.3.5. Programación Arduino

10.2.3.6. Instrucciones condicionales

10.2.3.7. Instrucción while

10.2.3.8. Comunicación USB del sistema Arduino y MATLAB

10.2.3.8.1. Configuración en MATLAB

10.2.3.8.2. Configuración con Simulink

10.3. Control de sistemas para

10.3.1. Control ON/OFF de un motor de CD

10.3.2. Control de velocidad de un motor de CD

10.3.3. Control de giro de un motor de CD

10.3.4. Control de un motor de pasos

**Cuarto examen parcial. Evaluación y presentación de proyecto de Robótica**

**(2hrs)**

**Segundo examen departamental:**

**(4hrs)**

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA**

X	Exposición oral
X	Búsqueda de información documental por parte del estudiante.
X	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
X	Tareas y trabajos extra clase.
X	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
X	Exposiciones por parte del estudiante.
X	Participación del estudiante en clase.
X	Participación activa del estudiante en la construcción de su conocimiento.
	Seminarios.
X	Taller para la solución de problemas.
	Prácticas de laboratorio.
	Prácticas de campo.
	Otras:

**ELEMENTOS DE EVALUACIÓN**

X	Participación en clase.
X	Ejercicios y trabajos realizados en el taller.
X	Trabajos y tareas extra clase.
X	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
X	Participaciones.
X	Exámenes parciales.
X	Exámenes departamentales.
	Otros

PERFIL DEL DOCENTE			
<p><i>Licenciatura en Ingeniería Electrónica, Mecánica o en carreras cuyo contenido en el área sea similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente, contar con experiencia laboral en la industria eléctrica y/o electrónica</i></p>			
CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
<ul style="list-style-type: none"> <li>Electricidad y magnetismo</li> <li>Física moderna</li> <li>Circuitos eléctricos y electrónicos</li> <li>Electrónica analógica</li> <li>Electrónica digital</li> <li>Programación de microcontroladores</li> <li>Conocimiento de redes de comunicación</li> <li>Fuentes de energía</li> <li>Sistemas de ahorro de energía</li> <li>Sistemas de comunicación electrónicos</li> <li><input type="checkbox"/> Sistemas de medición electrónica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contar con experiencia laboral en la industria (eléctrica, electrónica, comunicaciones y/o automatización)</li> <li>Haber impartido la docencia a nivel licenciatura</li> <li>Haber participado en cursos y/o seminarios afines al conocimiento requerido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Domino de la asignatura</li> <li>Manejo de grupos de comunicación</li> <li>Capacidad de análisis y síntesis</li> <li>Manejo de materiales didácticos</li> <li>Creatividad</li> <li>Capacidad de formar analogías de manera simple</li> <li>Capacidad para motivar el autoestudio,</li> </ul> <p>razonamiento e investigación</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ética</li> <li>Honestidad</li> <li>Compromiso con la docencia crítica</li> <li>Fundamentada</li> <li>Respeto</li> <li>Tolerancia</li> <li>Responsabilidad científica</li> <li>Liderazgo</li> <li>Superación personal, docente y profesional</li> <li>Empatía con el alumno, compañeros y personal administrativo</li> <li>Espíritu cooperativo</li> <li><input type="checkbox"/> Puntualidad</li> <li><input type="checkbox"/> Compromiso Social</li> <li><input type="checkbox"/> Actitud proactiva</li> <li><input type="checkbox"/> Crítica personal</li> <li><input type="checkbox"/> Amabilidad</li> </ul>

• **BIBLIOGRAFÍA**

**BÁSICA**

- Boylestad, R. L., Nashelsky, L., & Yalamanchili, S. (2005). *Electronic devices and circuit theory*. Pearson Education.
- Rashid, M. H. (2000). *Circuitos microelectrónicos; ANALISIS Y DISEÑO* (1a. ed.). International Thompson.

3. Sedra, & Smith. (2000). *Circuitos microelectrónicos - 4b\* ed.* Oxford University Press.
4. Cogdell, J. R. (2000). *Fundamentos de electrónica.* Prentice Hall.
5. Maloney, T. J. (2006). *Electrónica Industrial Moderna.* Pearson Publications Company.
6. Malvino, A. (1991). *Principios de electrónica.* McGraw-Hill Companies.
7. González Rodríguez, G. (2016). *Electrónica digital.* Macro.
8. Blanco Flores, F. (2000). *Electrónica analógica.* Paraninfo.
9. Arboledas Brihuega, D. (2011). *Electrónica básica: guía básica.*
10. La Mora Alberto, D., Sofia, A., & Vladimir, Q. (2013). *Programación del Microcontrolador At89s52 Con Basic BASCOM.* Eae Editorial Academia Española.
11. López, D., & Luis, B. A. J. (2011). *Generación de Energía Eléctrica Con Fuentes Renovables.* Eae Editorial Academia Española.
12. Martínez Martínez, E., & Serrano Santoyo, A. (2012). *Fundamentos de Telecomunicaciones Y Redes.* Createspace Independent Publishing Platform.

• **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

1. Tokheim, R. L., & Pérez, J. M. S. (1988). *Circuitos Electrónicos y de Micro computadoras.* Duluth, MN: McGrawhill.
2. Goñi, M. J., & Aparicio, L. (1984). *Gran enciclopedia de la electrónica.* Ediciones Nueva Lente.
3. Pérez, E. M., & Rodríguez, Y. M. (2008). *Sistemas electrónicos digitales* (9th ed.). Marcombo.
4. Schilling, D. L. (1993). *Circuitos electrónicos.* McGraw-Hill Interamericana.
5. Coughlin, R. F., & Driscoll, F. F. (2000). *Amplificadores Operacionales y Circuitos Integrado.* Prentice Hall.
6. Castro, A. R & Fusario, R. J. (2012). *COMUNICACIONES - Una Introducción a las Redes Digitales de Transmisión de Datos y Señales Isócronas.* Alfaomega

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**ÁREA: INGENIERÍA APLICADA**

Programa de la asignatura de:

**PLANTAS TÉRMICAS**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MÓDULO:	<b>CUARTO</b>		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	<b>INGENIERÍA APLICADA</b>	ACADEMIA:	<b>TERMOFLUIDOS</b>		
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	<b>32</b>	HORAS TOTALES:	<b>96</b>	HORAS A LA SEMANA:	<b>3</b>
HORAS EN AULA:	<b>3</b>		HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS		<b>0</b>
HORAS EN TEORÍA:	<b>2</b>	HORAS DE TALLER:	<b>1</b>	HORAS DE LABORATORIO	<b>0</b>
NÚMERO DE CRÉDITOS:	<b>8</b>		CLAVE DE LA ASIGNATURA	<b>204190</b>	
OBLIGATORIA:	<b>SI</b>	OPTATIVA:	<b>NO</b>	MODALIDAD*:	<b>Presencial</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	10/09/2021	No. ACTA H.C.T.			No. 2/2021-2022

\*Presencial, semipresencial.

**Asignaturas obligatorias antecedentes:** Máquinas y Equipos Térmicos (204174)

**Asignaturas obligatorias consecuentes:** Proyecto de Plantas Térmicas (204205)

<b>OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:</b>																										
El estudiante identifica los diferentes tipos de centrales térmicas y sabe calcular los parámetros más importantes de los dispositivos que las conforman para aplicarlos en la industria y en el ahorro de energía.																										
<b>ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:</b>																										
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8					
X			X						X			X			X						X					
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel					
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A			
		X			X						X			X						X						X

\* I –Introdutorio, M –Medio, A –Avanzado

**TEMAS DEL PROGRAMA DE “PLANTAS TÉRMICAS”**

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	INTRODUCCIÓN	7	7	7
2	CICLO COMBINADO	24	25	32
3	DISEÑO TÉRMICO DE INTERCAMBIADORES DE CALOR	14	15	47
4	CONDENSADORES	20	21	68
5	SISTEMAS DE ENFRIAMIENTO	20	21	89
6	AHORRO DE ENERGÍA	11	11	100
	TOTALES		100	100

**CONTENIDO DEL PROGRAMA PLANTAS TÉRMICAS**

**CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante comprende las formas de generación de energía eléctrica.

- 1.1. Energía, tipos de energía (renovable y no renovable)
- 1.2. Formas de generación de energía eléctrica

**CAPÍTULO 2. CICLO COMBINADO**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante calcula y compara la eficiencia térmica de los ciclos Rankine, Carnot, Brayton y combinado.

- 2.1. Ciclo Rankine
  - 2.1.1. Ciclo Rankine ideal
  - 2.1.2. Comparación entre los ciclos Carnot y Rankine por medio del rendimiento térmico
  - 2.1.3. Efectos de la presión y temperatura dentro del ciclo Rankine
  - 2.1.4. Ciclo regenerativo con recalentamiento
- 2.2. Ciclo Brayton
  - 2.2.1. Ciclo Brayton ideal
  - 2.2.2. Ciclo Brayton regenerativo con recalentamiento e interenfriamiento
- 2.3. Ciclo combinado

**CAPÍTULO 3. DISEÑO TÉRMICO DE INTERCAMBIADORES DE CALOR**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante calcula parámetros necesarios para el diseño térmico de un intercambiador de calor.

- 3.1. Introducción
- 3.2. Clasificación de los intercambiadores de calor
- 3.3. Intercambiadores de contacto directo
- 3.4. Intercambiadores cerrados o de superficie
- 3.5. Cálculo de la superficie de calefacción
- 3.6. Cálculo de la longitud y número de tubos

**CAPÍTULO 4. CONDENSADORES**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante calcula los parámetros necesarios para el diseño térmico de un condensador.

- 4.1. Clasificación de condensadores y enfriadores
- 4.2. Condensadores de contacto directo
- 4.3. Cálculo de parámetros en eyectores
- 4.4. Condensadores de superficie
- 4.5. Cálculo de parámetros de condensadores de superficie

**CAPÍTULO 5. SISTEMAS DE ENFRIAMIENTO**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante calcula los parámetros necesarios para el diseño térmico de un sistema de enfriamiento.

- 5.1. Bombas de circulación y bombas de extracción de condensado
- 5.2. Parámetros y selección de sistemas de enfriamiento
- 5.3. Estanques de enfriamiento
  - 5.3.1. Torres de enfriamiento
  - 5.3.2. Estanques de enfriamiento

**CAPÍTULO 6. AHORRO DE ENERGÍA**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante conoce los métodos para ahorrar energía en una planta térmica.

- 6.1. Cogeneración
- 6.2. Diagnósticos energéticos
- 6.3. Uso racional de la energía
- 6.4. Ciclos binarios

<b>ESTRATEGIA DIDÁCTICA</b>
-----------------------------

X	Exposición oral
X	Búsqueda de información documental por parte del estudiante.
X	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
X	Tareas y trabajos extra clase.
X	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.

X	Exposiciones por parte del estudiante.
X	Participación del estudiante en clase.
X	Participación activa del estudiante en la construcción de su conocimiento.
	Seminarios.
X	Taller para la solución de Problemas.
	Prácticas de Laboratorio.
	Prácticas de campo.
X	Otras: Visitas industriales

<b>ELEMENTOS DE EVALUACIÓN</b>
--------------------------------

X	Participación en clase.
X	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
X	Trabajos y tareas extra clase.
X	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
X	Participaciones.
X	Exámenes parciales.
X	Exámenes departamentales.
	Otros

<b>PERFIL DEL DOCENTE</b>			
<i>Licenciatura en Ingeniería Mecánica. Haber trabajado en centrales térmicas. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia docente o haber impartido cursos sobre centrales térmicas o equipo térmico..</i>			
CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES

Máquinas y equipo térmico.	Haber trabajado en el área.	Domino de la asignatura	Ética.
Termodinámica.	Haber impartido clase.	Manejo de grupos	Honestidad.
Ciclos termodinámicos.	Formación pedagógica.	Comunicación (transmisión de conocimiento).	Compromiso con la docencia.
Química básica.		Capacidad de análisis y síntesis.	Crítica Fundamentada.
Plantas Térmicas.		Manejo de materiales didácticos.	Respeto y Tolerancia.
		Creatividad.	Responsabilidad Científica.
		Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple.	Liderazgo.
		Capacidad para motivar al Auto Estudio, el Razonamiento y la investigación.	Superación personal, docente y profesional.
			Espíritu cooperativo.
			Puntualidad.
			Compromiso social.

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

1. M. David Burghardt. "Ingeniería Termodinámica". HARLA. 2ª. Edición. 1984.
2. Michael J. Moran y Howard N. Shapiro. "Fundamentals of engineering thermodynamics". WILEY. 4a. edición. New York 2000.
3. Donal Q. Kern. "Transferencia de calor".
4. M. Necati Ozisik. "Heat transfer". MC GRAW-HILL. New York. 1985.
5. Sadic Kakac y Hongtan Liu. "Heat wxchangers". CRC. Florida. 1998.
6. Severns, Degler y Miles. "Energía mediante vapor, aire o gas".
7. Gaffert. "Plantas de vapor".
8. Mataix. "Turbomaquinaria"

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. Ramiro Ortiz Flores [2012] Generación Térmica. Bogotá; Ediciones de la U.
2. A. Cengel y M. A. Boles [2012], Termodinámica. Mexico: McGrew-Hill.
3. A. GONZALES Q. Y F. ACUÑA G. [2014]. Casos de estudio de TERMODINÁMICA Barranquilla, Col. : Editorial Universidad del Norte.

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**ÁREA: OTROS CURSOS**

Programa de la asignatura de:

**ADMINISTRACIÓN INDUSTRIAL**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MÓDULO:	<b>CUARTO</b>		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	<b>OTROS CURSOS</b>	ACADEMIA:	<b>ADMINISTRACIÓN Y CIENCIAS SOCIALES</b>		
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	<b>32</b>	HORAS TOTALES:	<b>96</b>	HORAS A LA SEMANA:	<b>3</b>
HORAS EN AULA:	<b>96</b>		HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS		<b>0</b>
HORAS EN TEORÍA:	<b>2</b>	HORAS DE TALLER:	<b>1</b>	HORAS DE LABORATORIO	<b>0</b>
NÚMERO DE CRÉDITOS:	<b>8</b>		CLAVE DE LA ASIGNATURA	<b>204191</b>	
OBLIGATORIA:	<b>SI</b>	OPTATIVA:	<b>NO</b>	MODALIDAD*:	<b>Presencial</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	10/09/2021	No. ACTA H.C.T.			No. 2/2021-2022

\*Presencial, semipresencial.

**Asignaturas obligatorias antecedentes:** Ingeniería Económica (204175)

**Asignaturas obligatorias consecuentes:** ninguna.

<b>OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:</b>																										
1. El estudiante conoce los requisitos mínimos para formar una empresa, además cómo es su funcionamiento de acuerdo a la Ley de Sociedades Mercantiles, y aplica conocimientos de la planeación, organización, dirección y control. Conoce el manejo de personal y la administración de recursos materiales y financieros.																										
2. El estudiante conoce las condiciones de trabajo en cuanto a seguridad e higiene se refiere en las empresas las normas nacionales que aplican.																										
3. El estudiante conoce los diferentes tipos de impuestos en el país y cómo se aplican, así como la Ley de Ingresos y el Presupuesto de Egresos de la Federación.																										
4. El estudiante aprende la importancia de la Seguridad Social, las Instituciones de salud como el IMSS y conoce los diferentes tipos de seguros de riesgo que ofrecen las Instituciones Financieras y de Seguros.																										
<b>ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:</b>																										
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8					
X			X						X			X			X			X			X					
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel					
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A			
X			X						X						X			X			X			X		

\* I –Introdutorio, M –Medio, A –Avanzado

**TEMAS DEL PROGRAMA DE “ADMINISTRACIÓN INDUSTRIAL”**

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	LA NATURALEZA DE LA ADMINISTRACIÓN	20	21 %	21 %
2	LA PLANEACIÓN EN LAS EMPRESAS	8	8 %	29 %
3	LA ORGANIZACIÓN EN LAS EMPRESAS	8	8 %	38 %
4	LA DIRECCIÓN EN LAS EMPRESAS	8	8 %	46 %
5	EL CONTROL EN LAS EMPRESAS	8	8 %	54 %
6	LA ADMINISTRACIÓN DE LAS EMPRESAS	12	13 %	67 %
7	CONDICIONES DE TRABAJO. SEGURIDAD E HIGIENE EN LAS EMPRESAS	12	13 %	79 %
8	IMPUESTOS	12	13 %	92 %
9	SEGURIDAD SOCIAL	8	8 %	100 %
	TOTALES		100	

**CONTENIDO DEL PROGRAMA “ADMINISTRACIÓN INDUSTRIAL”**

**CAPÍTULO 1. LA NATURALEZA DE LA ADMINISTRACIÓN**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante comprende los conceptos fundamentales de la administración y sabe cómo

formar una empresa.

- 1.1 Definición de la Administración
- 1.2 Escuelas de la Administración
- 1.3 Marco legal de las empresas
  - 1.3.1 Formas o modalidades legales para operar
    - 1.3.1.1 Actividades empresariales
    - 1.3.1.2 Personas físicas y personas morales
    - 1.3.1.3 Sociedades mercantiles
  - 1.3.2 Licencias y permisos para iniciar operaciones
  - 1.3.3 Franquicias, patentes, marcas, derechos de autor
  - 1.3.4 Consultoría legal
  - 1.3.5 Contratación de seguros y fianzas
- 1.4 Funciones básicas del proceso administrativo
  - 1.4.1 Conceptos del proceso administrativo
- 1.5 Habilidades del administrador

## **CAPÍTULO 2. LA PLANEACIÓN EN LAS EMPRESAS**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante conoce las diversas formas de la planeación en las empresas

- 2.1 Definición y objetivos de la planeación en las empresas
- 2.2 Principios de la planeación
- 2.3 Pasos de la planeación
- 2.4 Elementos de la planeación
  - 2.4.1 Misión
  - 2.4.2 Visión
  - 2.4.3 Premisas
  - 2.4.4 Objetivos y metas
  - 2.4.5 Estrategias
  - 2.4.6 Reglas y políticas
  - 2.4.7 Procedimientos
  - 2.4.8 Programas
  - 2.4.9 Presupuestos
- 2.5 Clasificación de los tipos de planes
  - 2.5.1 Planeación operativa
  - 2.5.2 Planeación táctica
  - 2.5.3 Planeación estratégica
  - 2.5.4 Planeación por objetivos
  - 2.5.5 Planeación por proyectos
  - 2.5.6 Planeación por resultados
- 2.6 Herramientas de la planeación
- 2.7 Técnicas de la planeación

## **CAPÍTULO 3. LA ORGANIZACIÓN EN LAS EMPRESAS**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante conoce los principios de la organización y las diferentes estructuras organizacionales.

- 3.1 Definición de organizar, organización, estructura organizacional, empresa.
- 3.2 Principios básicos de la organización
- 3.3 La organización formal e informal
- 3.4 Etapas de la organización
- 3.5 Tipología de las organizaciones
  - 3.5.1 Lineal o militar
  - 3.5.2 Funcional, departamental o de Taylor
  - 3.5.3 Lineo-funcional
  - 3.5.4 Staff, asesoría o plana mayor
  - 3.5.5 Comités o consejos
  - 3.5.6 Matriz
- 3.6 Gráficas de organización
  - 3.6.1 Organigramas

## **CAPÍTULO 4. LA DIRECCIÓN EN LAS EMPRESAS**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante identifica y diagnostica un problema, adapta la conducta para atender necesidades y se comunica efectivamente con liderazgo.

- 4.1 Definición de dirección, dirigir
- 4.2 Principios de la dirección
- 4.3 Teoría de la dirección
- 4.4 Etapas de la dirección
  - 4.4.1 La integración
    - 4.4.1.1 Estrategias de integración
  - 4.4.2 La toma de decisiones
    - 4.4.2.1 Etapas de la toma de decisiones
  - 4.4.3 La comunicación
    - 4.4.3.1 Elementos
    - 4.4.3.2 Modelos
    - 4.4.3.3 Tipos
    - 4.4.3.4 Medios
    - 4.4.3.5 Problemas de comunicación
    - 4.4.3.6 Retroalimentación
  - 4.4.4 La motivación
    - 4.4.4.1 Teorías principales
  - 4.4.5 El liderazgo
    - 4.4.5.1 Jefatura y liderazgo
    - 4.4.5.2 Competencias del liderazgo
    - 4.4.5.3 Mando, autoridad, poder, delegación

## **CAPÍTULO 5. EL CONTROL EN LAS EMPRESAS**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante identifica y diagnostica un problema, adapta la conducta para atender necesidades y se comunica efectivamente con liderazgo.

- 5.1 Definición de control.
- 5.2 Principios del control.
- 5.3 Estructura de la empresa para planificación y control.
- 5.4 Etapas
- 5.5 Tipos
  - 5.5.1 Control preventivo
  - 5.5.2 Control concurrente
  - 5.5.3 Control correctivo
- 5.6 Técnicas
  - 5.6.1 La auditoría administrativa
    - 5.6.1.1 Control en el área de producción u operaciones
    - 5.6.1.2 Control en el área de finanzas
    - 5.6.1.3 Control en área de la mercadotecnia
    - 5.6.1.4 Control en el área de recursos humanos
  - 5.6.2 Sistemas de información
  - 5.6.3 Gráficas y diagramas
  - 5.6.4 Estudios de métodos
  - 5.6.5 Métodos cuantitativos
  - 5.6.6 Indicadores
  - 5.6.7 Control interno

## **CAPÍTULO 6. LA ADMINISTRACIÓN DE LAS EMPRESAS**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante conoce los recursos que debe tener una empresa así como los distintos tipos en que se clasifican las empresas.

- 6.1 Definición de empresa.
- 6.2 Recursos que forman una empresa
  - 6.2.1 Humanos
  - 6.2.2 Materiales
  - 6.2.3 Financieros
- 6.3 Objetivos de una empresa
  - 6.3.1 Económicos
  - 6.3.2 Sociales
  - 6.3.3 Técnicos
- 6.4 Clasificación de las empresas
  - 6.4.1 Por su actividad económica o giro
    - 6.4.1.1 Industriales
    - 6.4.1.2 Comerciales
    - 6.4.1.3 De servicios

- 6.4.2 Por su finalidad u origen de su capital
  - 6.4.2.1 Privadas
  - 6.4.2.2 Públicas
- 6.4.3 Por su tamaño
  - 6.4.3.1 Criterio financiero
  - 6.4.3.2 Criterio del personal ocupado
  - 6.4.3.3 Criterio de ventas
  - 6.4.3.4 Criterio de producción
  - 6.4.3.5 Criterio de Nacional Financiera
- 6.4.4 Por su tecnología
  - 6.4.4.1 Alta tecnología
  - 6.4.4.2 Mediana tecnología
  - 6.4.4.3 Tradicionales
  - 6.4.4.4 Artesanales
- 6.4.5 Por su régimen jurídico
  - 6.4.5.1 Sociedad mercantil
  - 6.4.5.2 Sociedad civil
  - 6.4.5.3 Asociación civil
  - 6.4.5.4 Patronato
  - 6.4.5.5 Fundación
- 6.4.6 Por su cultura o filosofía organizacional
  - 6.4.6.1 Orientadas al cliente
  - 6.4.6.2 Tradicionales
- 6.5 Áreas funcionales de una empresa

## **CAPÍTULO 7. CONDICIONES DE TRABAJO. SEGURIDAD E HIGIENE EN LAS EMPRESAS**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante conoce la importancia de las condiciones del entorno del trabajo, los factores de riesgo y sus consecuencias y las normas de la STPS relacionadas con la seguridad e higiene en el trabajo.

- 7.1 Introducción. La salud en el trabajo
- 7.2 Factores de riesgo laboral
- 7.3 Incidencia de los factores de riesgo sobre la salud
- 7.4 Seguridad del trabajo
- 7.5 Higiene del trabajo
- 7.6 Comisiones de seguridad e higiene
- 7.7 Normas oficiales mexicanas de la STPS

## **CAPÍTULO 8. IMPUESTOS**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante conoce los distintos tipos de impuestos, las leyes aplicables y su repercusión en el funcionamiento de una empresa.

- 8.1 La Hacienda Pública en México
  - 8.1.1 Concepto
  - 8.1.2 La actividad financiera del Estado
  - 8.1.3 La Hacienda Pública y el presupuesto Nacional de Economía
  - 8.1.4 Ley de Ingresos de la Federación y Presupuesto de Egresos de la Federación
- 8.2 Los impuestos
  - 8.2.1 Principios jurídicos de los ingresos
    - 8.2.1.1 Constitucionales
    - 8.2.1.2 Ordinarios
  - 8.2.2 Elementos de los impuestos
- 8.3 Clasificación de los impuestos
  - 8.3.1 Impuestos directos
  - 8.3.2 Impuestos indirectos
- 8.4 Efectos de los impuestos
  - 8.4.1 La repercusión
  - 8.4.2 La difusión
  - 8.4.3 La absorción
  - 8.4.4 La evasión
- 8.5 Impuestos que se deben pagar y sus correspondientes leyes
  - 8.5.1 Impuestos federales
  - 8.5.2 Impuestos estatales
  - 8.5.3 Impuestos municipales

## **CAPÍTULO 9. SEGURIDAD SOCIAL**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante conoce la importancia de la Seguridad Social, las Instituciones de salud como el IMSS e ISSSTE y conoce los diferentes tipos de seguros de riesgo que ofrecen las Instituciones Financieras y de Seguros.

- 9.1 La seguridad social en México y la LSS
  - 9.1.1 Objetivos y características
  - 9.1.2 Enfoque histórico
  - 9.1.3 IMSS y la LIMSS
  - 9.1.4 ISSSTE y la LISSTE
- 9.2 Seguros y Fianzas
  - 9.2.1 ¿Qué son los seguros?
    - 9.2.1.1 Tipos de seguros en México
      - 9.2.1.1.1 Seguros personales
      - 9.2.1.1.2 Seguros de daños o patrimoniales
      - 9.2.1.1.3 Seguros de prestación de servicios
    - 9.2.1.2 Cómo funcionan los seguros
    - 9.2.1.3 La póliza, la cobertura, la prima
  - 9.2.2 ¿Qué son las fianzas?
    - 9.2.2.1 Concepto de Fianza
    - 9.2.2.2 Sujetos de la Fianza
    - 9.2.2.3 El contrato de Fianza
    - 9.2.2.4 Tipos de fianzas en México

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA**

X	Exposición oral
X	Búsqueda de información documental por parte del estudiante.
X	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
X	Tareas y trabajos extra clase.
X	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
X	Uso de las TIC's
X	Exposiciones por parte del estudiante.
X	Participación del estudiante en clase.
X	Participación activa del estudiante en la construcción de su conocimiento.
X	Seminarios.
X	Taller para la solución de problemas.

**ELEMENTOS DE EVALUACIÓN**

X	Participación en clase.
X	Ejercicios y trabajos realizados en el taller.
X	Trabajos y tareas extra clase.
X	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
X	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
X	Exámenes parciales.
X	Exámenes departamentales.

<b>PERFIL DEL DOCENTE</b>			
<i>Licenciatura en Ingeniería o, en carreras afines al área administrativa. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.</i>			
CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Administración	Haber trabajado en el área	Domino de la asignatura	Ética
Contaduría		Manejo de grupos	Respeto

Seguridad Industrial  Legislación Laboral	Haber impartido clases  Formación pedagógica	Comunicación (transmisión de conocimiento).  Capacidad de análisis y síntesis.  Manejo de materiales didácticos.  Creatividad.  Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple.  Capacidad para motivar al auto estudio, el Razonamiento y la investigación.	Tolerancia  Propositivo  Liderazgo  Honestidad  Puntualidad  Compromiso con la docencia  Trabajo colaborativo  Superación personal, docente, profesional  Crítica fundamentada  Compromiso social
---	--	--	---

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

1. Arias. Administración Recursos Humanos. Trillas
2. Agustín Reyes Ponce. Administración de Empresas, Técnica y Práctica. Limusa. México. 2004
3. Agustín Reyes Ponce. Administración Moderna. Limusa.
4. Agustín Reyes Ponce. Administración de Personal (1 y 2). Limusa. México. 2004
5. Chiavenato. Administración Recursos Humanos. McGraw Hill.
6. Chiavenato. Introducción a la teoría General de la Administración. McGraw Hill.
7. Dessler. Administración de Personal. Pearson
8. Everett. Administración de la Producción y las Operaciones. Prentice Hall. México. 1991
9. Flores Zavala Ernesto. Finanzas Públicas Mexicanas. Porrúa.
10. Janania. Manual de Seguridad Industrial. Limusa. México. 2001
11. Keith Davis. Comportamiento Humano en el Trabajo. Mc. Graw Hill
12. Koontz, H., O'Donnell. Curso de Administración. Mc. Graw Hill
13. Koontz, H. Curso de Administración Moderna. Del Castillo
14. Muller. Dirección de Relaciones Laborales. Trillas
15. Muller. Relaciones Laborales productivas. Trillas
16. Munch, Lourdes. Administración. Pearsons
17. Munch, Lourdes. Fundamentos de administración. Trillas
18. Ramírez C., Carlos. Fundamentos de Administración. Ecoe
19. Ray. Seguridad Industrial y Salud. Pearson. México. 2000
20. Roland P. Bloke. Seguridad Industrial. Diana. México. 1970
21. Rue/Byars. Administración, teoría y aplicaciones. Alfaomega.
22. Urtueta de Lucas R. Organización Científica de las Empresas.
23. Werther. Administración de Personal y Recursos Humanos. Mc. Graw Hill

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. Ley Federal del Trabajo. Gallardo Ediciones
2. Ley Federal del Trabajo. Ed. ISEF
3. Ley del Seguro Social. Berbera Editores
4. Ley del Seguro Social. Ed. ISEF
5. Alford y Bangs. *Manual de la Producción*. Uthea. México. 2004
6. Amieva, J. *Finanzas Públicas en México*. Porrúa
7. Astudillo, M., Fonseca, F.J. *Finanzas Públicas para todos*. Trillas
8. Buffa. *Administración de la Producción*. Limusa. México. 2006
9. Greene. *Control de la Producción*. Diana. México. 1991.
10. Lensburgh Spriegel. *Organización de Empresas Industriales*. CECSA.

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**ÁREA: CIENCIAS DE LA INGENIERÍA**

Programa de la asignatura de:

**MECÁNICA APLICADA II**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MÓDULO:	<b>CUARTO</b>		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	<b>CIENCIAS DE LA INGENIERÍA</b>	ACADEMIA:	<b>DISEÑO</b>		
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	<b>32</b>	HORAS TOTALES:	<b>96</b>	HORAS A LA SEMANA:	<b>3</b>
HORAS EN AULA:	<b>3</b>		HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS		<b>0</b>
HORAS EN TEORÍA:	<b>2</b>	HORAS DE TALLER:	<b>1</b>	HORAS DE LABORATORIO	<b>0</b>
NÚMERO DE CRÉDITOS:	<b>10</b>		CLAVE DE LA ASIGNATURA	<b>204192</b>	
OBLIGATORIA:	<b>SI</b>	OPTATIVA:	<b>NO</b>	MODALIDAD*:	<b>Presencial</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	<b>10/09/2021</b>		No. ACTA H.C.T.		No. 2/2021-2022

\*Presencial, semipresencial.

**Asignaturas obligatorias antecedentes:** ninguna

**Asignaturas obligatorias consecuentes:** Robótica (204208)

<b>OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:</b>																										
Este curso está orientado a proporcionar un conocimiento básico de los fenómenos vibratorios para aplicarlos al diseño, operación, mantenimiento de la maquinaria, así como a la cimentación de máquinas, estructuras y aparatos.																										
<b>ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:</b>																										
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8					
X			X			X			X			X			X						X					
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel					
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A			
		X			X			X			X			X			X									X

\* I -Introdutorio, M -Medio, A -Avanzado

**TEMAS DEL PROGRAMA DE "MECÁNICA APLICADA II"**

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	MECÁNICA CLÁSICA.	4	4	4
2	INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE LAS VIBRACIONES MECÁNICAS.	10	10	15
3	VIBRACIONES EN SISTEMAS DINÁMICOS DE UN GRADO DE LIBERTAD.	20	21	35
4	AISLAMIENTO Y CIMENTACIÓN DEL EQUIPO VIBRÁTIL	3	3	39
5	INSTRUMENTACIÓN PARA LA MEDICIÓN DE VIBRACIONES.	4	4	43
6	SISTEMAS DE DOS GRADOS DE LIBERTAD.	15	16	58
7	SISTEMAS DE VARIOS GRADOS DE LIBERTAD.	16	17	75
8	BALANCEO.	7	7	82
9	INTRODUCCIÓN A LA DINÁMICA DE ROTORES.	7	7	90
10	ANÁLISIS DE PROBLEMAS DE VIBRACIÓN.	10	10	100
	TOTALES	96	100	

**CONTENIDO DEL PROGRAMA "MECÁNICA APLICADA II"**

**CAPÍTULO 1. MECÁNICA CLÁSICA**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante tiene un panorama general de las vibraciones mecánicas. Además, comprende las leyes fundamentales de movimiento de puntos materiales y de sistemas de puntos materiales.

- 1.1 Introducción
- 1.2 Definiciones
- 1.3 Ecuaciones de movimiento

- 1.3.1 Leyes de Newton
- 1.3.2 Ecuaciones de movimiento para un punto material
- 1.3.3 Ecuaciones de movimiento para el centro de masas de un sistema de puntos materiales
- 1.3.4 Leyes de Euler
- 1.3.5 Ecuaciones de movimiento de Newton-Euler
- 1.4 Problemas y aplicaciones

## **CAPÍTULO 2. INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE LAS VIBRACIONES MECÁNICAS**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante comprende que es una vibración, representa vectorialmente las vibraciones, determina el trabajo realizado por una fuerza armónica en un movimiento armónico, y realiza análisis armónicos.

- 2.1 Definiciones
- 2.2 Representación vectorial de las vibraciones
- 2.3 Pulsaciones
- 2.4 Trabajo efectuado en los movimientos armónicos
- 2.5 Movimiento periódico
- 2.6 Análisis armónico
- 2.7 Problemas y aplicaciones

## **CAPÍTULO 3. VIBRACIONES EN SISTEMAS DINÁMICOS DE UN GRADO DE LIBERTAD**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante conoce lo que es grado de libertad, obtiene las ecuaciones diferenciales de movimiento para sistemas libres, amortiguados, forzados con y sin amortiguamiento de un solo grado de libertad. Además, determina la frecuencia natural, la frecuencia angular, y el periodo de un sistema de un solo grado de libertad.

- 3.1 Grados de libertad de los sistemas dinámicos
- 3.2 Obtención de la ecuación diferencial general de movimiento en el sistema clásico de un grado de libertad
- 3.3 Otros sistemas con la misma ecuación diferencial del movimiento
- 3.4 Vibraciones libres
  - 3.4.1 Ejemplos de vibraciones libres con un grado de libertad
  - 3.4.2 Resortes en serie y en paralelo
  - 3.4.3 Problemas y aplicaciones
- 3.5 Vibraciones libremente amortiguadas
  - 3.5.1 Tipos de amortiguamiento
    - 3.5.1.1 Amortiguamiento viscoso
    - 3.5.1.2 Amortiguación de Coulomb
    - 3.5.1.3 Amortiguación Histerésica
    - 3.5.1.4 Problemas y aplicaciones
  - 3.5.2 Amortiguamiento crítico
  - 3.5.3 Decremento logarítmico
  - 3.5.4 Amortiguamiento en serie y en paralelo
  - 3.5.5 Problemas y aplicaciones
- 3.6 Vibraciones forzadas sin amortiguación
  - 3.6.1 Problemas y aplicaciones
- 3.7 Vibraciones forzadas con amortiguación viscosa
  - 3.7.1 Problemas y aplicaciones

## **CAPÍTULO 4. AISLAMIENTO Y CIMENTACIÓN DEL EQUIPO VIBRÁTIL**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante determina la transmisibilidad de los equipos vibrátiles, las formas en las que puede aislar las vibraciones de un equipo, y establece estrategias para la cimentación de equipo vibrátil.

- 4.1 Niveles aceptables de vibración
- 4.2 Aislamiento de fuerzas vibratorias
- 4.3 Transmisibilidad
- 4.4 Problemas y aplicaciones

## **CAPÍTULO 5. INSTRUMENTACIÓN PARA LA MEDICIÓN DE VIBRACIONES**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante conoce los diferentes instrumentos y equipos para la medición de las vibraciones, así como su principio de operación.

- 5.1 Introducción
- 5.2 Principios fundamentales de los instrumentos para la medición de vibraciones
- 5.3 Medidores: Vibrómetros. Vibrógrafos. Instrumentos sísmicos
- 5.4 Monitores

- 5.5 Analizadores
- 5.6 Sensores
  - 5.6.1 Sensores de contacto
  - 5.6.2 Sensores de no contacto
- 5.7 Acelerómetros
- 5.8 Frecuencímetros
- 5.9 Estroboscopios
- 5.10 Equipos auxiliares

## **CAPÍTULO 6. SISTEMAS DE DOS GRADOS DE LIBERTAD**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante establece y resuelve las ecuaciones diferenciales de movimiento para sistemas de dos grados de libertad, y determina las características de la vibración de dichos sistemas.

- 6.1 Vibraciones libres no amortiguadas
- 6.2 Frecuencias naturales y modos principales de vibración
- 6.3 Vibraciones forzadas no amortiguadas
- 6.4 Vibraciones libres amortiguadas
- 6.5 Vibraciones forzadas amortiguadas
- 6.6 Los absorbentes dinámicos de vibraciones
- 6.7 Problemas y aplicaciones

## **CAPÍTULO 7. SISTEMAS DE VARIOS GRADOS DE LIBERTAD**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante determina los modos de vibración de sistemas de varios grados de libertad con métodos clásicos, matriciales, de energía y por elemento finito. Además, calcula y analiza las vibraciones torsionales de sistemas de varios grados de libertad.

- 7.1 Coeficientes de influencia
- 7.2 Método Holzer
  - 7.2.1 Estudio particular de las vibraciones torsionales
  - 7.2.2 Vibraciones de sistemas dinámicos en flexión
- 7.3 Método de Myklestad y Prhol
- 7.4 Métodos matriciales
- 7.5 Método de elemento finito
- 7.6 Problemas y aplicaciones

## **CAPÍTULO 8. BALANCEO**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante determina las causas de desbalanceo, conoce los principios del balanceo en máquinas o túneles de balanceo y el balanceo de rotores en sitio.

- 8.1 Desbalanceo estático
- 8.2 Desbalanceo dinámico
- 8.3 Desbalanceo por par de fuerzas
- 8.4 Desbalanceo cuasi-estático
- 8.5 Como corregir el desbalanceo dinámico
- 8.6 Balanceo en sitio
- 8.7 Balanceo en máquina balanceadora
- 8.8 Balanceo experimental. Método de la medición de la amplitud vibratoria y del ángulo de fase
- 8.9 Auto-balanceo

## **CAPÍTULO 9. INTRODUCCIÓN A LA DINÁMICA DE ROTORES**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante establece y resuelve las ecuaciones diferenciales de movimiento que gobiernan la rotodinámica, determina las velocidades críticas de rotores, las características del sistema rotor chumacera, y de manera general los diversos problemas a que son sujetos los rotores.

- 9.1 Velocidades críticas
- 9.2 Cálculo de velocidades críticas de un rotor real
- 9.3 Mapa de velocidades críticas
- 9.4 Sistema rotor chumacera
- 9.5 Estudio de estabilidad de sistema rotor chumacera
- 9.6 Problemas y aplicaciones

## **CAPÍTULO 10. ANÁLISIS DE PROBLEMAS DE VIBRACIÓN**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante analiza los problemas de vibración a los que son sujetos los equipos y maquinaria en la industria, plantea programas de mantenimiento predictivo, y determina el tipo de problema que causa la vibración en un equipo y plantea alternativas de solución.

- 10.1 Desbalanceo de las partes giratorias
- 10.2 Desalineamiento en coples y chumaceras
- 10.3 Engranajes excéntricos o defectuosos
- 10.4 Cojinetes defectuosos
- 10.5 Fuerzas magnéticas
- 10.6 Problemas en bandas motrices
- 10.7 Problemas de resonancia
- 10.8 Desajustes mecánicos
- 10.9 Fuerzas aerodinámicas o hidráulicas
- 10.10 Problemas y aplicaciones

<b>ESTRATEGIA DIDÁCTICA</b>
-----------------------------

*	Exposición oral
*	Búsqueda de información documental por parte del estudiante.
*	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
*	Tareas y trabajos extra clase.
*	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
*	Exposiciones por parte del estudiante.
*	Participación del estudiante en clase.
*	Participación activa del estudiante en la construcción de su conocimiento.
	Seminarios.
*	Taller para la solución de problemas.
*	Prácticas de laboratorio.
	Prácticas de campo.
	Otras:

<b>ELEMENTOS DE EVALUACIÓN</b>
--------------------------------

*	Participación en clase.
*	Ejercicios y trabajos realizados en el taller.
*	Trabajos y tareas extra clase.
*	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
*	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
*	Participaciones.
*	Exámenes parciales.
*	Exámenes departamentales.
	Otros

<b>PERFIL DEL DOCENTE</b>			
<i>Licenciatura en Ingeniería Mecánica, Mecatrónica, Industrial, o en carreras cuyo contenido en el área de vibraciones mecánicas o análisis de vibraciones sea similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.</i>			
CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Vibraciones mecánicas. Mecánica clásica. Instrumentación.	Haber trabajado en el área.  Haber impartido clase.  Formación pedagógica.	Domino de la asignatura.  Manejo de grupos Comunicación (transmisión de conocimiento).  Capacidad de análisis y	Ética.  Honestidad.  Compromiso con la docencia.  Crítica fundamentada.

		<p>síntesis.</p> <p>Manejo de materiales didácticos.</p> <p>Creatividad.</p> <p>Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple.</p> <p>Capacidad para motivar al auto estudio, el razonamiento y la investigación.</p>	<p>Respeto y tolerancia.</p> <p>Responsabilidad científica.</p> <p>Liderazgo.</p> <p>Superación personal, docente y profesional.</p> <p>Espíritu cooperativo.</p> <p>Puntualidad.</p> <p>Compromiso social.</p>
--	--	---	---

#### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

1. Den Hartog, J. P. (2013). Mechanical Vibrations. Dover Publications.
2. Inman, D. J. (2013). Engineering Vibration (4a ed.). Upper Saddle River, NJ, Estados Unidos de América: Pearson.
3. Kelly. (2011). Mechanical Vibrations: Theory and Applications. Taipéi, Taiwán: Cengage Learning.
4. Rao, S. S. (2016). Mechanical Vibrations (6a ed.). Upper Saddle River, NJ, Estados Unidos de América: Pearson.

#### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

1. Thomson, W. T., & Dahleh, M. D. (1997). Theory of vibrations with applications (5a ed.). Upper Saddle River, NJ, Estados Unidos de América: Pearson.

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**ÁREA: INGENIERÍA APLICADA**

Programa de la asignatura de:  
**AUTOMATIZACIÓN**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MÓDULO:	<b>CUARTO</b>		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	<b>INGENIERÍA APLICADA</b>	ACADEMIA:	<b>DISEÑO</b>		
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	<b>32</b>	HORAS TOTALES:	<b>64</b>	HORAS A LA SEMANA:	<b>3</b>
HORAS EN AULA:	<b>3</b>		HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS		<b>0</b>
HORAS EN TEORÍA:	<b>2</b>	HORAS DE TALLER:	<b>1</b>	HORAS DE LABORATORIO	<b>0</b>
NÚMERO DE CRÉDITOS:	<b>8</b>		CLAVE DE LA ASIGNATURA	<b>204193</b>	
OBLIGATORIA:	<b>SI</b>	OPTATIVA:	<b>NO</b>	MODALIDAD*:	<b>Semipresencial</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	<b>23/06/2021</b>		No. ACTA H.C.T.		<b>No. # AA/AA</b>

\*Presencial, semipresencial.

**Asignaturas obligatorias antecedentes:** *Mecánica Aplicada I (204176), Ingeniería Eléctrica (204173).*

**Asignaturas obligatorias consecuentes:** *Robótica (204208).*

<b>OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:</b>																										
El alumno desarrolla habilidades en el funcionamiento y aplicación de los diferentes componentes de los circuitos hidráulicos, neumáticos, eléctricos y de los sistemas de control eléctrico, electrónico y digital, para diseñar e instalar sistemas de Automatización Industrial, preservando siempre la sustentabilidad ambiental.																										
<b>ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:</b>																										
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8					
X						X			X									X								
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel								
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A			
				X						X			X												X	

\* I –Introdutorio, M –Medio, A –Avanzado

**TEMAS DEL PROGRAMA DE AUTOMATIZACIÓN**

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	Fundamentos en Automatización Industrial	4	6.25	6.25
2	Hidráulica de Potencia	20	31.25	37.5
3	Neumática	8	12.5	50
4	Control Electromecánico	12	18.75	68.75
5	Control Digital	12	18.75	87.5
6	Proyecto de Automatización	8	12.5	100
	<b>TOTALES</b>	<b>64</b>	<b>100</b>	

## CONTENIDO DEL PROGRAMA DE AUTOMATIZACIÓN

### Capítulo 1. Fundamentos en Automatización

**Competencias:** El alumno, comprende los fundamentos en automatización industrial y conoce las los tipos y elementos del control, así como las normas que rigen el control hidráulico, neumático y digital.

- 1.1 Introducción a la automatización
- 1.2 Elementos que componen un sistema automatizado
  - 1.2.1 Mando (control)
  - 1.2.2 Operación (potencia)
- 1.3 Control de lazo abierto y cerrado
- 1.4 Normas aplicables al control hidráulico, neumático y digital.

### Capítulo 2. Hidráulica de Potencia

**Competencias:** El alumno, desarrolla habilidades para disertar sobre la generación, aplicación y control de la energía potencial en un sistema hidráulico de potencia, comprende las propiedades, clasificación y características de los fluidos hidráulicos, identifica unidades hidráulicas, actuadores, válvulas y configuraciones típicas, interpreta la simbología y diseña circuitos hidráulicos.

- 2.1 Fundamentos Físicos Hidráulicos
- 2.2 Alimentación y almacenamiento hidráulico
  - 2.2.1 Tanques
  - 2.2.2 Bombas
    - 2.2.2.1 Desplazamiento positivo
  - 2.2.3 Fluidos hidráulicos
    - 2.2.3.1 Contaminación en circuitos hidráulicos y tamaños de partículas
    - 2.2.3.2 Medición del nivel de contaminación.
  - 2.2.4 Filtros
  - 2.2.5 Acumuladores
    - 2.2.5.1 Carga de una masa
    - 2.2.5.2 Carga de resorte
    - 2.2.5.3 Hidroneumáticos
- 2.3 Actuadores Hidráulicos
  - 2.3.1 Cilindros
    - 2.3.1.1 Tipos
    - 2.3.1.2 Diseño y funcionamiento
  - 2.3.2 Motores
    - 2.3.2.1 Tipos
    - 2.3.2.2 Diseño y funcionamiento
- 2.4 Válvulas hidráulicas
  - 2.4.1 Distribuidoras
    - 2.4.1.1 Vías o direccionales
    - 2.4.1.2 Antirretorno
    - 2.4.1.3 Simultaneidad y selectoras
  - 2.4.2 Presión
    - 2.4.2.1 De alivio
    - 2.4.2.2 Reductora de presión
  - 2.4.3 Caudal
    - 2.4.3.1 Compensada
    - 2.4.3.2 No compensada
  - 2.4.4 Bloques de válvulas
- 2.5 Transmisión hidrostática
  - 2.5.1 Tipos de Transmisiones hidrostáticas
- 2.6 Control y mando hidráulico
  - 2.6.1 Control directo e indirecto
  - 2.6.2 Secuencia de actuadores
  - 2.6.3 Circuitos en serie y paralelo

### Capítulo 3. Neumática

**Competencias:** El alumno, desarrolla habilidades para disertar sobre el comportamiento del aire al variar sus condiciones de estado, comprender el funcionamiento de un equipo de compresión, habla con fluidez de la preparación del aire comprimido, su dimensionamiento y el montaje de un circuito neumático, explica el funcionamiento de las diferentes válvulas que se emplean en un circuito neumático, conoce el funcionamiento y conformación de los actuadores neumáticos y diseña circuitos neumáticos basados en las normas ISO.

- 3.1 Fundamentos de neumática
- 3.2 Producción de aire comprimido.
  - 3.2.1 Compresores
    - 3.2.1.1 Desplazamiento positivo
    - 3.2.1.2 Turbocompresores
  - 3.2.2 Acumulador de aire comprimido
- 3.3 Preparación y distribución de aire comprimido
- 3.4 Válvulas neumáticas
  - 3.4.1 Distribuidoras
  - 3.4.2 Presión
  - 3.4.3 Caudal
  - 3.4.4 Bloques de válvulas
- 3.5 Actuadores neumáticos
  - 3.5.1 Lineales
  - 3.5.2 Rotativos
  - 3.5.3 Oscilantes
  - 3.5.4 Otros
- 3.6 Diseño de circuitos neumáticos

### Capítulo 4. Electromecánica

**Competencias:** El alumno, desarrolla habilidades en la selección y aplicación de los diferentes tipos de controles mecánicos y electrónicos utilizados en la automatización industrial, diseña circuitos electromecánicos con uno o varios actuadores o electroválvulas utilizando métodos secuenciales.

- 4.1 Fundamentos de electromecánica
- 4.2 Elementos de entrada
  - 4.2.1 Pulsadores, interruptores y selectores
  - 4.2.2 Sensores
- 4.3 Elementos de control
  - 4.3.1 Relevadores
  - 4.3.2 Temporizadores
  - 4.3.3 Contadores
- 4.4 Elementos de Salida
  - 4.4.1 Electroválvulas
  - 4.4.2 Actuadores eléctricos
- 4.5 Diseño de circuitos electromecánicos
  - 4.5.1 Funciones lógicas
  - 4.5.2 Auto enclavamiento
  - 4.5.3 Planificación
  - 4.5.4 Control secuencial
  - 4.5.5 Modos de operación
  - 4.5.6 Paros de emergencia
  - 4.5.7 Paneles de control
  - 4.5.8 Métodos de diseño
    - 4.5.8.1 Intuitivo
    - 4.5.8.2 Paso a paso

## Capítulo 5. Control digital

**Competencias:** El alumno, desarrolla habilidades para interpretar y diseñar programas con señales de entradas y salidas binarias para la automatización de equipos industriales por medio de un PLC.

- 5.1 Fundamentos de los autómatas programables
- 5.2 Niveles jerárquicos de sistemas de automatización
- 5.3 Redes de comunicación
- 5.4 Elementos que componen un PLC
  - 5.4.1 Fuente de alimentación
  - 5.4.2 CPU
  - 5.4.3 Módulos I/O
- 5.5 Lenguajes de Programación
  - 5.5.1 Diagrama de Bloques Funcionales (FBD)
  - 5.5.2 Diagrama de Escalera (LD)
  - 5.5.3 Diagrama Funcional Secuencial (SFC)
- 5.6 Diseño de programas en PLC
  - 5.6.1 Configuración de parámetros de comunicación PLC
  - 5.6.2 Conexión de dispositivos físicos
  - 5.6.3 Programación de PLC
    - 5.6.3.1 Declaración de entradas y salidas
    - 5.6.3.2 Estructura básica del programa PLC
    - 5.6.3.3 Bloques de funciones básicos
    - 5.6.3.4 Ejecución de programas y corrección de errores
  - 5.6.4 Ejercicios prácticos

## Capítulo 6. Proyecto de Automatización

**Competencias:** El alumno, desarrolla habilidades en la automatización de un equipo, elaborando el diagrama de estado fase, el diseño hidráulico (neumático), y/o eléctrico, el diagrama de funcionamiento y el Programa para PLC, aplicando los conceptos de la materia de automatización partiendo del planteamiento de un problema (de ser posible real) donde se definen requerimiento y/o requisitos ingenieriles del diseño lo que le permitirá realizar el desarrollo del diseño conceptual, la evaluación de variantes de diseños conceptuales, finalmente realizando la automatización industrial y la selección de componentes comerciales.

### Desarrollo:

Para cumplir con lo anterior el estudiante desarrolla el diseño y automatización de un proceso industrial, el cual iniciará al comenzar a conocer los criterios de diseño y automatización y su entrega será al final del ciclo escolar y fijada por el profesor del curso. Dicho trabajo deberá presentarse en tres formas que se complementan; escrita, oral y gráfica. La presentación ESCRITA, será por medio de memoria de cálculo y deberá contener lo siguiente:

1. Índice numerado.
2. Introducción.
3. Planteamiento del problema.
4. Diseño conceptual
5. Diseño de componentes
6. Selección de componentes
7. Diseño de la red de distribución
8. Diseño de circuitos hidráulicos, neumáticos y/o eléctricos.
9. Diseño de circuitos electromecánicos y digitales
10. Diseño CAD
11. Conclusiones y recomendaciones.
12. Bibliografía.

Utilizando el DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADORA, la presentación GRÁFICA constará de los dibujos de detalle y montaje en los que se tendrá lo siguiente:

- Modelo sólido 3D. De cada una de las piezas comerciales y no comerciales.
- El dibujo de montaje. Contendrá las vistas principales del proceso automatizado.

Las presentaciones orales se realizarán en el salón de clases ante el grupo, y estarán basadas en lo siguiente:

- Planteamiento del problema y diseño conceptual
- Cálculo y selección de componentes comerciales y no comerciales, diseño hidráulico, neumático y/o eléctrico.
- Diseño digital y diseño CAD.

Para el desarrollo de este trabajo, el estudiante debe ser apoyado y asesorado por el profesor del curso. La evaluación correspondiente debe considerarse como la calificación del segundo examen departamental.

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA**

X	Exposición oral
X	Búsqueda de información documental por parte del alumno.
X	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
X	Tareas y trabajos extra clase.
X	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
X	Exposiciones por parte del alumno.
X	Participación del alumno en clase.
X	Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.
	Seminarios.
X	Taller para la solución de Problemas.
	Prácticas de Laboratorio.
	Prácticas de campo.
	Otras:

**ELEMENTOS DE EVALUACIÓN**

X	Participación en clase.
X	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
X	Trabajos y tareas extra clase.
X	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
X	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
X	Participaciones.
X	Exámenes parciales.
X	Exámenes departamentales.
	Otros

**PERFIL DEL DOCENTE**

*Licenciatura en Ingeniería mecánica o en carreras cuyo contenido en el área de automatización industrial sea similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.*

CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Dibujo	Haber impartido clase	Domino de la asignatura	Ética
Electricidad	Formación pedagógica	Manejo de grupos	Honestidad
Mecánica de Fluidos		Comunicación (transmisión de conocimiento).	Compromiso con la docencia
Hidráulica y Neumática Industrial		Capacidad de análisis y síntesis. Manejo de materiales didácticos	Crítica Fundamentada
Electrónica Industrial		Creatividad	Respeto y Tolerancia
Control		Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple	Responsabilidad Científica
Programación PLC's		Capacidad para motivar el autoestudio, el razonamiento y la investigación.	Liderazgo
			Superación personal, docente y profesional
		Espíritu cooperativo	
		Puntualidad	
		Compromiso social	

## **BIBLIOGRAFÍA BASICA**

1. FESTO. (2011). Manual de Trabajo TP 501 Hidráulica Nivel Básico. FESTO DIDACTIC.
2. FESTO. (2013). Manual de Trabajo TP 502 Hidráulica Avanzada. FESTO DIDACTIC.
3. FESTO. (2013). Manual de Trabajo TP 201 Electroneumática Nivel Básico. FESTO DIDACTIC.
4. FESTO. (2013). Manual de Trabajo TP 202 Electroneumática Nivel Avanzado. FESTO DIDACTIC.
5. SIEMENS. (2016). Manual LOGO!. Siemens Automation.
6. Rafael Arjona. (2015). Cuaderno de Ejercicios para micro autómatas programables. Editorial Aula Mentor.

## **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

1. FESTO. (2012). Manual de Trabajo TP 601 Electrohidráulica Nivel Básico. FESTO DIDACTIC.
2. FESTO. (2012). Manual de Trabajo TP 602 Electrohidráulica Nivel Básico. FESTO DIDACTIC.
3. Renate Aheimer. (2013). Fundamentos Hidráulica, Electrohidráulica. Festo Didactic GmbH & Co. KG, D-73770 Denkendorf, Alemania.
4. Frank Ebel. (2010). Fundamentos Neumática, Electroneumática. Festo Didactic GmbH & Co. KG, 73770 Denkendorf, Alemania.
5. MANDADO, Enrique (2009). AUTÓMATAS PROGRAMABLES Y SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN. (Segunda Edición). ALFAOMEGA
6. Dionisio Alvarez (2015). Manual Práctico de Hidráulica, Neumática y Programación de PLC's. Asociación Mexicana de Robótica y Mecatrónica.
7. Pablo A. Daneri (2008). PLC Automatización y Control Industrial. Buenos Aires. HASA.

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**ÁREA: INGENIERÍA APLICADA**

Programa de la asignatura de:  
**DISEÑO DE ELEMENTOS DE MÁQUINAS**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MÓDULO:	<b>CUARTO</b>		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	<b>INGENIERÍA APLICADA</b>	ACADEMIA:	<b>DISEÑO</b>		
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	<b>32</b>	HORAS TOTALES:	<b>96</b>	HORAS A LA SEMANA:	<b>3</b>
HORAS EN AULA:	<b>3</b>		HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS		<b>0</b>
HORAS EN TEORÍA:	<b>2</b>	HORAS DE TALLER:	<b>1</b>	HORAS DE LABORATORIO	<b>0</b>
NÚMERO DE CRÉDITOS:	<b>10</b>		CLAVE DE LA ASIGNATURA	<b>204194</b>	
OBLIGATORIA:	<b>SI</b>	OPTATIVA:	<b>NO</b>	MODALIDAD*:	<b>Presencial</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	10/09/2021	No. ACTA H.C.T.			No. 2/2021-2022

\*Presencial, semipresencial.

**Asignaturas obligatorias antecedentes:** Mecánica de Materiales I (204179), Mecánica Aplicada I (204176)

**Asignaturas obligatorias consecuentes:** Robótica (204208)

<b>OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:</b>																							
Aplicar los fundamentos del diseño de elementos de máquinas en la solución de problemas reales, asociados al dimensionamiento, selección y comprobación de los mismos, en base a las principales teorías de fallo, funcionamiento y explotación, todo bajo las normas ISO, manuales técnicos y mediante el uso de software apropiado.																							
<b>ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:</b>																							
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8		
X			X			X			X			X									X		
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel		
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A
X					X			X		X			X										X

\* I –Introdutorio, M –Medio, A –Avanzado

**TEMAS DEL PROGRAMA DE “DISEÑO DE ELEMENTOS DE MÁQUINAS”**

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	INTRODUCCIÓN AL DISEÑO DEL PRODUCTO	3	3	3
2	FATIGA Y CRITERIOS DE LÍMITE DE FATICA	12	13	16
3	TRANSMISIÓN DE POTENCIA	10	10	26
4	DETERMINACIÓN DE CARGAS EN FLECHAS Y EJES	3	3	29
5	DISEÑO DE FLECHAS Y ELEMENTOS AFINES	20	21	50
6	SISTEMA DE TOLERANCIAS Y AJUSTES ISO	10	10	60
7	COJINETES DE CONTACTO DESLIZANTE (CHUMASERAS)	6	6	66
8	COJINETES DE CONTACTO RODANTE (RODAMIENTOS)	10	10	67
9	ACOPLAMIENTOS, FRENOS, EMBRAGUES Y RESORTES	10	10	87
10	PROYECTO DE DISEÑO DE ELEMENTOS DE MÁQUINAS	12	13	100
	TOTALES	96	100	

**CONTENIDO DEL PROGRAMA “DISEÑO DE ELEMENTOS DE MÁQUINAS”**

**CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN AL DISEÑO DEL PRODUCTO**

**Objetivo/Competencia:** Comprender la importancia del diseño en el desarrollo industrial y enumerado los pasos primordiales del proceso y métodos de diseño, identificando el concepto del elemento de máquinas y su clasificación según su aplicación.

- 1.1. Complejidad del producto moderno en relación de número de componentes

- 1.2. Dependencia mutua entre diseño, materiales y procesos de manufactura
- 1.3. El proceso de diseño del producto y la ingeniería concurrente
- 1.4. Bases metodológicas en el diseño de elementos de máquinas: requerimientos, estructura funcional, morfología, diseño conceptual, diseño de detalles, desarrollo del producto
- 1.5. Tipos de elementos de máquinas y su clasificación

## **CAPÍTULO 2. FATIGA Y CRITERIOS DE LÍMITE DE FATIGA.**

**Objetivo/Competencia:** Conocer orígenes de la falla por fatiga debido a cargas variables. Mencionar fases del mecanismo de falla por fatiga. Explicar Curva  $\sigma - N$ . Determinar diferentes ciclos de carga invertido, fluctuante, pulsante. Enumerar criterios de límite de fatiga. Aplicar criterios de límite de resistencia de falla por fatiga. Determinar factor de seguridad por falla por fatiga. Reconocer muescas y determinar factor de concentraciones de esfuerzo. Enumerar lineamientos generales para el diseño de componentes expuestos a cargas dinámicas.

- 2.1. Fatiga en los elementos de máquinas con carga dinámica
- 2.2. Mecanismo de la falla por fatiga y Curva Esfuerzo – Vida ( $\sigma - N$ )
- 2.3. Resistencia a la fatiga y procesos de manufactura
- 2.4. Caracterización de esfuerzos fluctuantes y alternantes en diferentes elementos de máquinas
- 2.5. Funciones reales Carga –Tiempo reales
- 2.6. Factores de modificación de límite de fatiga (efectos influyentes en la resistencia contra falla por fatiga)
- 2.7. Muecas y concentraciones de esfuerzos
- 2.8. Criterios de falla por fatiga ante esfuerzos variables: Goodman, ASME, Soderberg, Gerber
- 2.9. Diseño de diagramas de fatiga
- 2.10. Determinación del factor de seguridad contra falla por fatiga
- 2.11. Modo de carga con esfuerzos combinados (ED / Goodman)
- 2.12. Diseño para la fatiga

## **CAPITULO 3. TRANSMISIÓN DE POTENCIA**

**Objetivo/Competencia:** Conocer las diferentes transmisiones de potencia, según los requerimientos de diseño efectuando los cálculos de diseño, selección y comprobación pertinentes en cada caso concreto.

- 3.1. Transmisión de potencia por bandas, cadenas y engranes
- 3.2. Transmisión por bandas planas y bandas en V y bandas de sincronización
  - 3.2.1. Tipo de bandas y Poleas.
  - 3.2.2. Cálculo de longitud de la banda
  - 3.2.3. Tensores y tensión inicial
- 3.3. Transmisión por cadena
  - 3.3.1. Tipo de cadenas
  - 3.3.2. Velocidad de cadena
- 3.4. Transmisión por medio de engranes
  - 3.4.1. Ley de engrane
  - 3.4.2. Engranes rectos
  - 3.4.3. Engranes helicoidales
  - 3.4.4. Engranes cónicos
- 3.5. Proceso de diseño y especificación de un acoplamiento con engranes
  - 3.5.1. Selección del módulo
  - 3.5.2. Razón de contacto
  - 3.5.3. Cálculo de distancia entre ejes

## **CAPÍTULO 4. DETERMINACIÓN DE CARGAS EN FLECHAS Y EJES**

**Objetivo/Competencia:** Construir los gráficos de cargas y momentos internos partiendo de los cálculos de las cargas externas que actúan en los diferentes puntos de una viga y utilizando software para la comprobación de los mismos.

- 4.1. Definición general y función de ejes y flechas (árboles) en una máquina
- 4.2. Diagrama de cuerpo libre
- 4.3. Cargas en una viga: Análisis de carga tridimensional y bidimensional
- 4.4. Diagrama de fuerza cortante, momento, par de torsión

- 4.5. Determinación de fuerzas del soporte
- 4.6. Aplicación de software para calcular cargas en la flecha y el eje

## **CAPÍTULO 5. DISEÑO DE FLECHAS DE TRANSMISIÓN Y ELEMENTOS AFINES**

**Objetivo/Competencia:** Determinar los esfuerzos provenientes de cargas estáticas y dinámicas. Aplicar los fundamentos del diseño de elementos de máquinas en la solución de problemas reales, asociados al dimensionamiento, selección y comprobación de los mismos, en base a las principales teorías de fallo, funcionamiento y explotación, todo bajo las normas.

- 5.1. Función de ejes y flechas
- 5.2. Configuración de ejes rotatorios fijos y flechas
- 5.3. Procesos de manufactura para flechas y ejes
- 5.4. Selección de material para flechas y ejes
- 5.5. Lineamientos para el diseño de flechas y ejes
- 5.6. Proceso de dimensionamiento de diámetro
  - 5.6.1. Estimación de diámetro de flechas y ejes
  - 5.6.2. Resistencia del componente contra falla
  - 5.6.3. Factor de seguridad contra falla: ED-Goodman, ED-ASME
- 5.7. Aplicaciones paquetes de CAD – Simulación computacional (FEA) del esfuerzo
- 5.8. Elementos de Unión Flecha-Masa
  - 5.8.1. Elementos de unión por forma
  - 5.8.2. Elementos de unión por fricción
- 5.9. Acoplamientos rígidos y flexibles

## **CAPÍTULO 6. SISTEMA DE TOLERANCIAS Y AJUSTES ISO**

**Objetivo/Competencia:** Conocer la importancia de tolerancias dimensionales, geométrica y de acabado. Aplicar el sistema de tolerancias y ajustes y seleccionar correctamente y bajo criterios específicos del tipo de ajuste conforme a la función del componente. Aplicar correctamente tolerancias geométricas en flechas

- 6.1. Introducción del sistema de tolerancias ISO
- 6.2. Concepto de tolerancia y función del componente
- 6.3. Tolerancias dimensionales:
  - 6.3.1. Línea cero, desviaciones, simbología, calidades IT
  - 6.3.2. Ajustes: Sistema base agujero, sistema base eje,
  - 6.3.3. Ajustes de juego, interferencia y ajustes indeterminados
  - 6.3.4. Aplicación del sistema de tolerancias dimensionales y selección de ajustes
  - 6.3.5. Aplicar software de selección de ajuste y de tolerancia
- 6.4. Tolerancias geométricas
  - 6.4.1. Tolerancia de forma, orientación, localización y alabeo
  - 6.4.2. Aplicación de tolerancias geométricas
  - 6.4.3. Selección de tolerancias dimensionales y geométricas
- 6.5. Tolerancias de acabado
  - 6.5.1. Perfil superficial
  - 6.5.2. Simbología y aplicación

## **CAPÍTULO 7. COJINETES DE CONTACTO DESLIZANTE (CHUMACERAS)**

**Objetivo/Competencia:** Conocer las aplicaciones típicas de cojinetes de contacto deslizante, así como su dimensionamiento, lubricación y enfriamiento, determinando sus parámetros de funcionamiento en base a las velocidades y tipos de lubricaciones empleados en los mismos.

- 7.1. Características y aplicación de cojinetes de contacto deslizante
- 7.2. Fricción y lubricación en el cojinete de contacto deslizante: Lubricación hidrodinámica
- 7.3. Dimensionamiento del cojinete de contacto deslizante (relación longitud-diámetro)
- 7.4. Materiales para cojinetes de contacto deslizante
- 7.5. Cálculo de cojinetes

- 7.5.1. Holgura relativa y número Sommerfeld
- 7.5.2. Excentricidad relativa
- 7.6. Tipo de lubricación y cantidad del lubricante

## **CAPÍTULO 8. COJINETES DE CONTACTO RODANTE (RODAMIENTOS)**

**Objetivo/Competencia:** Identificar los diferentes tipos de rodamientos y su aplicación, así como su selección y comprobación considerando diferentes condiciones de carga. Determinar la vida útil limitada del rodamiento. Seleccionar correctamente un rodamiento con criterios de cargas. Dimensionar correctamente el rodamiento para que cumpla la vida útil esperada. Selección de elementos de máquinas asociados a la fijación axial del rodamiento como sellos y anillos de retención, tapas. Diseño de soportes de flechas con rodamientos con el sistema soporte fijo y libre.

- 8.1. Clasificación de rodamientos, nomenclatura
- 8.2. Diseño del soporte de flechas y ejes
  - 8.2.1. Soporte fijo, soporte libre
  - 8.2.2. Rodamientos separables y no separables, montaje de rodamientos
  - 8.2.3. Cálculo de dimensión de rodamientos. Carga equivalente estática y dinámica. Cálculo de la vida útil
  - 8.2.4. Conjunto de rodamientos: Arreglo axial y radial, montaje en O y X
- 8.3. Aplicación de software (Base de datos y calculadores) de selección de rodamiento y su dimensionamiento
- 8.4. Selección de ajuste ISO con carga giratoria y carga puntual en el anillo del rodamiento
- 8.5. Lubricación y diseño de sistemas de lubricación para rodamientos
  - 8.5.1. Sellos estáticos (O-Ring, Anillos de labio); De contacto (Anillos comerciales, Simmerring); Sello sin contacto (Sello de laberinto)

## **CAPÍTULO 9. ACOPLAMIENTOS, FRENOS, EMBRAGUES Y RESORTES**

**Objetivo/Competencia:** Distinguir tipos de desalineamiento entre flechas y selección del acoplamiento para su compensación. Frenos y embragues. Identificando en cada caso los métodos de cálculos, selección y comprobación de dichos elementos de máquinas. Conocer los diferentes tipos de resorte.

- 9.1. Desalineamiento entre flechas y tipos de acoplamientos
  - 9.1.1. Acoplamientos rígidos
  - 9.1.2. Acoplamientos flexibles
  - 9.1.3. Selección de acoplamientos
- 9.2. Frenos y embragues
  - 9.2.1. Clasificación de frenos y embragues
  - 9.2.2. Frenos de palanca
  - 9.2.3. Freno de doble zapata
  - 9.2.4. Freno actuado
  - 9.2.5. Frenos de banda
  - 9.2.6. Frenos de banda diferencial
  - 9.2.7. Embragues de disco plano
  - 9.2.8. Embragues de disco cónico
  - 9.2.9. Principios y descripción de embragues, hidráulicos y neumáticos
- 9.3. Resortes
  - 9.3.1. Tipo de resortes y sus comportamientos esfuerzo-deformación
  - 9.3.2. Material y esfuerzo en resortes
  - 9.3.3. Diseño y dimensionamiento de resortes
  - 9.3.4. Resorte de hule y resortes neumáticos
  - 9.3.5. Clasificación de rodamientos, nomenclatura

## **CAPÍTULO 10. PROYECTO DE DISEÑO DE ELEMENTOS DE MÁQUINAS**

**Objetivo/Competencia:** Aplicar los conceptos de todas las materias de área de diseño y manufactura, partiendo del planteamiento de un problema (de ser posible real) donde se definen requerimiento y/o requisitos ingenieriles del diseño lo que le permitirá realizar el desarrollo del diseño conceptual, la evaluación de variantes de diseños conceptuales, finalmente realizando el diseño mecánico, así como los cálculos de resistencia, selección y vida útil

de los componentes.

**Desarrollo:**

Para cumplir con lo anterior el estudiante desarrolla el diseño de una máquina o mecanismo, el cual iniciará al comenzar a conocer los criterios de diseño y su entrega será al final del ciclo escolar y fijada por el profesor del curso. Dicho trabajo deberá presentarse en tres formas que se complementan; escrita, oral y gráfica.

La presentación escrita, será por medio de memoria de cálculo y deberá contener lo siguiente

- 1.- Índice numerado
- 2.- Introducción
- 3.- Planteamiento del problema
  - a) Especificaciones del diseño
  - b) Estructura funcional y tabla morfológica
  - c) Diseños conceptuales
  - d) Evaluación de diseños conceptuales
- 4.- Análisis cinemático (si es necesario) se expresará de manera analítica la velocidad, aceleración y desplazamiento de los elementos y se comprobará que dichos parámetros son los requeridos.
- 5.- Diseño mecánico de cada una de las partes de la máquina que sean susceptibles de diseñar tales como; el tipo de ajuste, flechas, engranes, cuñas, juntas tornillos de potencia, frenos, embragues, etc. Para lo anterior se deberá iniciar siembre de un diagrama de fuerzas
- 6.- Selección y dimensionamiento (cálculos) de cada una de las partes que sean susceptibles de seleccionar, tales como; Flechas, rodamientos, chumaceras, transmisión por cadena, banda o engranes, tipo de lubricación, tratamiento térmico, etc.
- 7.- Comprobación de los cálculos de esfuerzos mediante análisis ingenieril con elementos finitos
- 8.- Conclusiones y recomendaciones
- 9.- Bibliografía.

Utilizando el diseño asistido por computadora (CAD), la presentación gráfica constará de los dibujos de detalle y montaje en los que se tendrá lo siguiente:

- **Modelo sólido 3D.** Se utilizarán para comprobar los cálculos hechos con análisis de elemento finito.
- **El dibujo de detalle.** Mostrará las vistas principales de cada una de las piezas que integran la máquina o mecanismo y estará basado en las normas de dibujo mecánico.
- **El dibujo de montaje.** Contendrá las vistas principales de la máquina o mecanismo armado. Así mismo uno o varios cortes con la finalidad de mostrar clara y completamente los elementos y detalles que no se pueden apreciar en las proyecciones, estará basado también en las normas de dibujo mecánico.

La presentación oral se realizará en el salón de clases ante el grupo, y estará basada en la memoria de cálculos y los dibujos correspondientes.

Para el desarrollo de este trabajo, el estudiante debe ser apoyado y asesorado por el profesor del curso.

Finalmente, la evaluación correspondiente debe considerarse como la calificación del último examen parcial.

<b>ESTRATEGIA DIDÁCTICA</b>
-----------------------------

X	Exposición oral
X	Búsqueda de información documental por parte del estudiante.
X	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
X	Tareas y trabajos extra clase.
X	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
X	Exposiciones por parte del estudiante.
X	Participación del estudiante en clase.

X	Participación activa del estudiante en la construcción de su conocimiento.
	Seminarios.
X	Taller para la solución de problemas.
	Prácticas de laboratorio.
	Prácticas de campo.
	Otras:

### ELEMENTOS DE EVALUACIÓN

X	Participación en clase.
X	Ejercicios y trabajos realizados en el taller.
X	Trabajos y tareas extra clase.
X	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
	Participaciones.
X	Exámenes parciales.
X	Exámenes departamentales.
x	Proyecto de diseño

### PERFIL DEL DOCENTE

Licenciatura en Ingeniería Mecánica, Deseable haber realizado estudios de posgrado. Contar con experiencia práctica industrial en el área de diseño mecánico. Contar con experiencia docente Y haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.

CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Ciencia de Materiales. Estática. Mecánica de Materiales. Mecánica clásica. Dibujo técnico industrial. Dominio de software CAD de modelado 3D Dominio de modelado de elementos finitos FEM	Haber trabajado en el área Haber impartido clase. Formación pedagógica.	Domino de la asignatura Manejo de grupos Comunicación (transmisión de conocimiento). Capacidad de análisis y síntesis. Manejo de materiales didácticos. Creatividad. Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple. Capacidad para motivar al Auto Estudio, el Razonamiento y la investigación	Ética. Honestidad. Compromiso con la docencia. Crítica fundamentada. Respeto y tolerancia. Responsabilidad Científica. Liderazgo. Superación personal, docente y profesional. Espíritu cooperativo. Puntualidad. Compromiso social

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

1. Budynas Richard G. Nisbet Keith; (2018). DISEÑO EN INGENIERÍA MECÁNICA de Shingley; McGrawHill, 10a Edición
2. Norton Robert L. (2011). DISEÑO DE MÁQUINAS; Prentice Hall. 4ta Edición

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. Juvinall, Robert C. and Marshek, Kurt M (August, 2019) FUNDAMENTALS OF MACHINE COMPONENT DESIGN, Wiley, 7th Edition
2. Mott Robert L.; (2006) DISEÑO DE ELEMENTOS DE MÁQUINAS, Prentice Hall, 4ta Edición

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**ÁREA: CIENCIAS DE LA INGENIERÍA**

Programa de la asignatura de:  
**MECÁNICA DE MATERIALES II**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MÓDULO:	<b>CUARTO</b>		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	<b>CIENCIAS DE LA INGENIERÍA</b>	ACADEMIA:	<b>DISEÑO</b>		
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	<b>32</b>	HORAS TOTALES:	<b>128</b>	HORAS A LA SEMANA:	<b>4</b>
HORAS EN AULA:	<b>3</b>		HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS		<b>0</b>
HORAS EN TEORÍA:	<b>3</b>	HORAS DE TALLER:	<b>1</b>	HORAS DE LABORATORIO	<b>0</b>
NÚMERO DE CRÉDITOS:	<b>14</b>		CLAVE DE LA ASIGNATURA	<b>204195</b>	
OBLIGATORIA:	<b>SI</b>	OPTATIVA:	<b>NO</b>	MODALIDAD*:	<b>Presencial</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	<b>10/09/2021</b>		No. ACTA H.C.T.		No. 2/2021-2022

*\*Presencial, semipresencial.*

**Asignaturas obligatorias antecedentes:** Mecánica de Materiales I (204179)

**Asignaturas obligatorias consecuentes:** ninguna

<b>OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:</b>																										
Conoce las relaciones entre las fuerzas aplicadas a una estructura mecánica y el comportamiento resultante en los esfuerzos y las deformaciones en la misma.																										
<b>ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:</b>																										
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8					
X			X			X			X			X			X						X					
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel					
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A			
X						X									X									X		

*\* I –Introdutorio, M –Medio, A –Avanzado*

**TEMAS DEL PROGRAMA DE MECÁNICA DE MATERIALES II**

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	INTRODUCCIÓN.	3	2	2
2	TEORÍAS DE RESISTENCIA	30	23	26
3	MÉTODOS DE ENERGÍA	24	19	45
4	VIGAS ESTÁTICAMENTE INDETERMINADAS	27	21	66
5	COLUMNAS	12	9	75
6	ANÁLISIS DE ESFUERZOS POR ELEMENTOS FINITOS	32	25	100
	TOTALES	128	100	

**CONTENIDO DEL PROGRAMA DE MECÁNICA DE MATERIALES II**

**CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN**

**Competencias:**

- Identifica los aspectos básicos de los casos de cargas que surgen sobre los elementos mecánicos al encontrarse bajo la acción de diferentes tipos de cargas, los cuales fueron tratados en la materia Mecánica de Materiales I.

**CAPÍTULO 2. TEORÍA DE RESISTENCIA**

**Competencias:**

- a) Aplica los conceptos fundamentales de Teoría de Resistencia de Esfuerzos Normales Máximos, así como las ecuaciones que la definen según los esfuerzos calculados.
- b) Aplica los conceptos fundamentales de Teoría de Resistencia de Esfuerzos Cortantes Máximos, así como las ecuaciones que la definen según los esfuerzos calculados.
- c) Aplica los conceptos fundamentales de Teoría de Resistencia de Energía de Distorsión (Von Misses), así como las ecuaciones que la definen según los esfuerzos calculados.
- d) Aplica los conceptos fundamentales de Teoría de Resistencia del Circulo de Mohr, así como las ecuaciones que la definen según los esfuerzos calculados.

- 2.1. Casos de cargas combinados
- 2.2. Teoría de los Esfuerzos Normales Máximos. Definición. Ecuaciones
- 2.3. Teoría de los Esfuerzos Cortantes Máximos. Definición. Ecuaciones
- 2.4. Teoría de la Energía de Distorsión (Von Misses). Definición. Ecuaciones
- 2.5. Teoría del Círculo de Mohr
- 2.6. Problemas

### **CAPÍTULO 3.- MÉTODOS DE ENERGÍA**

#### **Competencias:**

- a) Aplica los conceptos de trabajo y energía de deformación aplicados a vigas.
- b) Determina el esfuerzo y la deflexión de un miembro cuando éste se somete a impacto, aplicando conceptos energéticos.
- c) Determina el desplazamiento y la pendiente en puntos de elementos mecánicos y miembros estructurales mediante el método del trabajo virtual y el teorema de Castigliano.

- 3.1. Trabajo externo y energía de deformación
- 3.2. Energía de deformación elástica para varios tipos de carga
- 3.3. Conservación de la energía
- 3.4. Carga de impacto
- 3.5. Principio de trabajo virtual
- 3.6. Método de las fuerzas virtuales aplicado a armaduras
- 3.7. Método de las fuerzas virtuales aplicado a vigas
- 3.8. Teorema de Castigliano y su aplicación a vigas y armaduras
- 3.9. Problemas y aplicaciones

### **CAPÍTULO 4. VIGAS ESTÁTICAMENTE INDETERMINADAS**

#### **Competencias:**

- a) Determina las reacciones en vigas hiperestáticas.
- b) Analiza vigas continuas a través de componentes primarios (vigas simplemente apoyadas, que son estáticamente equivalentes a la original).
- c) Calcula vigas hiperestáticas aplicando la ecuación de los tres momentos obteniendo con ella los momentos internos que actúan en cada uno de los apoyos de una viga continua.
- d) Diseña vigas continuas (hiperestáticas) definiendo sus dimensiones transversales adecuadamente.

- 4.1. Apoyos redundantes
- 4.2. Método de doble integración
- 4.3. Método de superposición
- 4.4. Transformación en vigas simplemente apoyadas con momentos en los extremos
- 4.5. Diseño de vigas estáticamente indeterminadas
- 4.6. Vigas continuas (ecuación de los tres momentos)
- 4.7. Reacciones en vigas continuas y diagramas de fuerza constante
- 4.8. Distribución de momento (método de Cross)
- 4.9. Problemas y aplicaciones

### **CAPÍTULO 5.- COLUMNAS**

#### **Competencias:**

- a) Conoce los conceptos de Falla por pandeo, Estabilidad, Carga crítica y Relación de esbeltez de una columna.
- b) Determina la carga crítica que puede soportar una columna bajo diferentes condiciones de sujeción.
- c) Clasifica a las columnas de acuerdo al tipo de falla que presentan, determinando la relación de esbeltez que las divide para diferentes materiales y condiciones de sujeción.

- 5.1. Carga crítica
- 5.2. Fórmula de Euler para columnas largas o muy esbeltas
- 5.3. Limitaciones de la fórmula de Euler

- 5.4. Columnas de longitud intermedia (fórmulas empíricas)
- 5.5. Columnas cargadas excéntricamente
- 5.6. Fórmula de la secante
- 5.7. Problemas y aplicaciones

**CAPÍTULO 6.- ANÁLISIS DE ESFUERZOS POR ELEMENTO FINITO**

**Competencias:**

Calcula los esfuerzos y deformaciones en vigas y armaduras, utilizando el Método de Elemento Finito.

- 6.1. ¿Qué es el Método del Elemento Finito?
- 6.2. Formulación del Método de Elemento Finito
- 6.3. Programa de Elemento Finito (ANSYS o SolidWorks)
  - 6.3.1. Manejo del Programa
  - 6.3.2. Ejemplos ilustrativos
  - 6.3.3. Verificación de resultados
- 6.4. Resolución de problemas de esfuerzos utilizando el programa
  - 6.4.1. Una dimensión
  - 6.4.2. En el plano
  - 6.4.3. En el espacio

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA**

X	Exposición oral
X	Búsqueda de información documental por parte del estudiante.
X	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
X	Tareas y trabajos extra clase.
X	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
X	Exposiciones por parte del estudiante.
X	Participación del estudiante en clase.
X	Participación activa del estudiante en la construcción de su conocimiento.
	Seminarios.
X	Taller para la solución de problemas.
	Prácticas de laboratorio.
	Prácticas de campo.
	Otras:

**ELEMENTOS DE EVALUACIÓN**

X	Participación en clase.
X	Ejercicios y trabajos realizados en el taller.
X	Trabajos y tareas extra clase.
X	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
X	Participaciones.
X	Exámenes parciales.
X	Exámenes departamentales.
	Otros

<b>PERFIL DEL DOCENTE</b>			
<i>Licenciatura en ingeniería mecánica o en carreras cuyo contenido en el área de automatización sea similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.</i>			
CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Estática Mecánica clásica	Haber trabajado en el área. Haber impartido clase	Domino de la asignatura Manejo de grupos Comunicación (transmisión de	Ética Honestidad

Método de Elemento Finito Software ANSYS SolidWorks	Formación pedagógica	<p>conocimiento).</p> <p>Capacidad de análisis y síntesis. Manejo de materiales didácticos</p> <p>Creatividad</p> <p>Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple</p> <p>Capacidad para motivar el auto estudio, el razonamiento y la investigación.</p>	<p>Compromiso con la docencia</p> <p>Crítica fundamentada</p> <p>Respeto y tolerancia</p> <p>Responsabilidad científica</p> <p>Liderazgo</p> <p>Superación personal, docente y profesional</p> <p>Espíritu cooperativo Puntualidad</p> <p>Compromiso social</p>
---	----------------------	---	---

### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

1. Ferdinand P. Beer & E. Russell Johnston Jr. (2013). MECÁNICA DE MATERIALES. Sexta Edición. Mc Graw Hill. México.
2. R.C. Hibbeler. (2005). MECÁNICA DE MATERIALES. Sexta edición. Prentice Hall. México
3. James M. Gere, Stephen P. Timoshenko. (2009). MECÁNICA DE MATERIALES. Séptima Edición. International Thomson Editores. México

### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

1. Ferdinand L. Singer/Andrew Pytel. (1994). RESISTENCIA DE MATERIALES. Cuarta edición Oxford University Press México S.A. de C.V. México.
2. Robert W. Fitzgerald. (2006). Resistencia de Materiales. Edición Revisada. Alfa Omega. México.

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**ÁREA: CIENCIAS DE LA INGENIERÍA**

Programa de la asignatura de:  
**INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MÓDULO:	<b>CUARTO</b>		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	<b>CIENCIAS DE LA INGENIERÍA</b>	ACADEMIA:	<b>PROPEDEÚTICA</b>		
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	<b>32</b>	HORAS TOTALES:	<b>96</b>	HORAS A LA SEMANA:	<b>3</b>
HORAS EN AULA:	<b>3</b>		HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS		<b>0</b>
HORAS EN TEORÍA:	<b>1</b>	HORAS DE TALLER:	<b>2</b>	HORAS DE LABORATORIO	<b>0</b>
NÚMERO DE CRÉDITOS:	<b>8</b>		CLAVE DE LA ASIGNATURA	<b>204196</b>	
OBLIGATORIA:	<b>SI</b>	OPTATIVA:	<b>NO</b>	MODALIDAD*:	<b>Presencial</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	10/09/2021		No. ACTA H.C.T.		No. 2/2021-2022

\*Presencial, semipresencial.

**Seriación obligatoria antecedente:** Control Estadístico de la Calidad (204180)

**Seriación obligatoria consecuente:** ninguna

<b>OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:</b>																							
El estudiante, desarrolla habilidades en la optimización de sistemas económicos y el control de inventarios, para la elaboración de proyectos, aplicando las teorías de la programación lineal y de la programación no lineal, anteponiendo siempre la ética y la sustentabilidad ambiental.																							
<b>ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:</b>																							
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8		
X			X			X																	
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel		
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A
X			X			X																	

\* I –Introductorio, M –Medio, A –Avanzado

**TEMAS DEL PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES**

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	INTRODUCCIÓN	2	2%	2%
2	PROGRAMACIÓN LINEAL	19	20%	22%
3	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	3	3%	25%
4	ANÁLISIS DE REDES	13	14%	39%
5	ASIGNACIÓN DE RECURSOS	11	11%	50%
6	PROGRAMACIÓN NO LINEAL	12	13%	63%
7	INVENTARIOS	12	13%	75%
8	LÍNEAS DE ESPERA	11	11%	86%
9	PRONÓSTICOS	13	14%	100%
	TOTALES	96	100%	

## CONTENIDO DEL PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES

### CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

**Objetivo/Competencia:** El estudiante, desarrolla habilidades para disertar sobre la naturaleza de la Investigación de Operaciones, su desarrollo histórico y sus principales características.

- 1.1. Historia de la Investigación de Operaciones
- 1.2. Conceptos generales
- 1.3. Modelos matemáticos Deterministas y Estocásticos
- 1.4. Metodología
- 1.5. Aplicaciones en los Sistemas de Control de la Producción

### CAPÍTULO 2. PROGRAMACIÓN LINEAL

**Objetivo/Competencia:** El estudiante, desarrolla habilidades para aplicar los fundamentos de la Programación Lineal en la optimización de sistemas de producción mediante el método Simplex.

- 2.1. Terminología
- 2.2. Formulación de modelos
- 2.3. Solución gráfica
- 2.4. Método Simplex
- 2.5. Método de las dos fases
- 2.6. Teoría de la Dualidad
- 2.7. Teorema de Holgura Complementaria
- 2.8. Método de los costos de penalización
- 2.9. Interpretación económica

### CAPÍTULO 3. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

**Objetivo/Competencia:** El estudiante, desarrolla habilidades para aplicar los principios conceptuales del análisis de Sensibilidad, en el planteamiento de cualquier problema.

- 3.1. Teoría de la Sensibilidad

### CAPÍTULO 4. ANÁLISIS DE REDES

**Objetivo/Competencia:** El estudiante, desarrolla habilidades para aplicar los principios fundamentales del análisis de Redes, para la optimización en la Producción y Distribución de bienes y, en la Planificación y Control de Proyectos.

- 4.1. Terminología
- 4.2. Problema de transporte
- 4.3. Formulación de modelos para minimización
- 4.4. Formulación de modelos para maximización
- 4.5. Ruta crítica
- 4.6. Pert

### CAPÍTULO 5. ASIGNACIÓN DE RECURSOS

**Objetivo/Competencia:** El estudiante, desarrolla habilidades para aplicar las características principales de la optimización de Recursos Materiales, Humanos y Financieros, con el método de Asignación de Recursos.

- 5.1. Terminología y juegos matriciales
- 5.2. Teoremas para minimizar y maximizar
- 5.3. Método de asignación
- 5.4. Soluciones múltiples y error en las asignaciones

### CAPÍTULO 6. PROGRAMACIÓN NO LINEAL

**Objetivo/Competencia:** El estudiante, desarrolla habilidades para comprender las técnicas de la Programación no Lineal en el análisis de procesos Estocásticos.

- 6.1. Introducción
- 6.2. Multiplicadores de Lagrange
- 6.3. Condiciones Kuhn-Tucker
- 6.4. Técnica de Búsqueda de Dimensión
- 6.5. Técnica de Gradiente
- 6.6. Métodos de Función Penalizada

## CAPÍTULO 7. INVENTARIOS

**Objetivo/Competencia:** El estudiante, desarrolla habilidades para determinar qué Modelo de Inventario debe aplicar en cada uno de los procesos Productivos.

- 7.1. Definición
- 7.2. Características de los Inventarios
- 7.3. Modelo con Reabastecimiento Instantáneo
- 7.4. Modelo con Reabastecimiento Uniforme, no se permite el Faltante
- 7.5. Modelo de descuento por compra de grandes cantidades

## CAPÍTULO 8. LÍNEAS DE ESPERA

**Objetivo/Competencia:** El estudiante, desarrolla habilidades para aplicar las técnicas para controlar un evento, considerando las probabilidades y patrones estadísticos de los tiempos de espera y de procesamiento del evento.

- 8.1. Definición
- 8.2. Modelo de un servidor y una cola
- 8.3. Evaluación del sistema cuando se conoce costo de espera
- 8.4. Evaluación del sistema con costos de espera desconocidos
- 8.5. Modelo de un servidor con tiempos de servicio constantes
- 8.6. Modelo con servidores múltiples

## CAPÍTULO 9. PRONÓSTICOS

**Objetivo/Competencia:** El estudiante, desarrolla habilidades para aplicar las Técnicas Fundamentales, en la realización de Pronósticos Precisos sobre las condiciones que regirán en los Mercados, al Planificar un Proceso de Producción.

- 9.1. Introducción
- 9.2. Cadenas de Markov
- 9.3. Formulación de las Cadenas de Markov
- 9.4. Procesos estocásticos
- 9.5. Propiedad de transición de 1er. Orden
- 9.6. Probabilidad de transición estacionaria de un solo paso
- 9.7. Probabilidad de transición estacionaria de  $n$  pasos
- 9.8. Probabilidad de transición estacionaria de estados estables
- 9.9. Tiempos de primer paso

### ESTRATEGIA DIDÁCTICA

<input checked="" type="checkbox"/>	Búsqueda de información documental por parte del estudiante.
<input checked="" type="checkbox"/>	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
<input checked="" type="checkbox"/>	Tareas y trabajos extra clase.
<input checked="" type="checkbox"/>	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
<input checked="" type="checkbox"/>	Exposiciones por parte del estudiante.
<input checked="" type="checkbox"/>	Participación del estudiante en clase.
<input checked="" type="checkbox"/>	Participación activa del estudiante en la construcción de su conocimiento.
	Seminarios.
<input checked="" type="checkbox"/>	Taller para la solución de problemas.
	Prácticas de laboratorio.
	Prácticas de campo.
	Otras:

### ELEMENTOS DE EVALUACIÓN

<input checked="" type="checkbox"/>	Participación en clase.
	Ejercicios y trabajos realizados en el taller.
<input checked="" type="checkbox"/>	Trabajos y tareas extra clase.
<input checked="" type="checkbox"/>	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.

	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
	Participaciones.
X	Exámenes parciales.
X	Exámenes departamentales.
	Otros

PERFIL DEL DOCENTE			
CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Probabilidad y estadística	Haber trabajado en el área	Domino de la asignatura	Ética
Control estadístico	Haber impartido clase	Manejo de grupos	Honestidad
Calidad	Formación pedagógica	Comunicación (transmisión de conocimiento)	Compromiso con la docencia
Algebra superior		Capacidad de análisis y síntesis	Crítica fundamentada
Métodos numéricos		Manejo de materiales didácticos	Respeto y tolerancia
Programación		Creatividad	Responsabilidad científica
Cálculo		Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple	Liderazgo
		Capacidad para motivar al Auto Estudio, el razonamiento y la investigación	Superación personal, docente y profesional
			Espíritu cooperativo
			Puntualidad
			Compromiso social

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

1. Bazaraa M. S. y Jarvis J. J. Programación Lineal y Flujo de Redes. Limusa. México. 2005
2. Winston Wayne I. Investigación de Operaciones: Aplicaciones y Algoritmos. Grupo Editorial Iberoamericana. México. 2005
3. Hamdy y Taha. Investigación de Operaciones. Prentice Hall. México. 2004
4. Prawda. Métodos y modelos de Investigación de Operaciones. Limusa. México. 2004
5. Montaña. Iniciación al método del Camino Crítico. Trillas. México. 2004
6. Woodhead. Método de la Ruta Crítica. Limusa. México. 2002
7. Shamblin. Introducción a la Investigación de Operaciones. Mc Graw Hill. México. 1995
8. Ríos Insua. Programación Lineal y Aplicaciones. Colombia. 1998

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. Hillier y Lieberman. Introducción a la Investigación de Operaciones. Mc Graw Hill. México. 1998
2. Namakforoosh. Investigación de Operaciones. Limusa.
3. Richard Bronson. Investigación de Operaciones. Mc Graw Hill. México. 1993

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**ÁREA: INGENIERÍA APLICADA**

Programa de la asignatura de:  
**IMPACTO AMBIENTAL**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA				AÑO o MÓDULO:	<b>PRIMERO</b>			
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	<b>INGENIERÍA APLICADA</b>				ACADEMIA:	<b>TERMOFLUIDOS</b>			
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>									
SEMANAS:	<b>32</b>		HORAS TOTALES:	<b>96</b>		HORAS A LA SEMANA:	<b>3</b>		
HORAS EN AULA:			<b>3</b>		HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS			<b>0</b>	
HORAS EN TEORÍA:	<b>2</b>		HORAS DE TALLER:	<b>0</b>		HORAS DE LABORATORIO		<b>0</b>	
NÚMERO DE CRÉDITOS:			<b>10</b>		CLAVE DE LA ASIGNATURA			<b>204197</b>	
OBLIGATORIA:	<b>SI</b>		OPTATIVA:	<b>NO</b>		MODALIDAD*:		<b>Presencial</b>	
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:			10/09/2021		No. ACTA H.C.T.			No. 2/2021-2022	

*\*Presencial, semipresencial.*

**Seriación obligatoria antecedente:** ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** ninguna

<b>OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:</b>																							
Al finalizar el curso el estudiante, conoce la problemática de los aspectos ambientales, vinculando su área de especialidad con los mismos y fomentando un cambio de actitud orientado hacia el mejoramiento del Medio Ambiente, a través de los conocimientos comprendidos en la Ecología y el Desarrollo Sostenible. Además, obtiene las bases del desarrollo sostenible desde los puntos de vista económico, ecológico, social y cultural.																							
<b>ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:</b>																							
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8		
X			X			X			X			X			X			X					
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel		
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A
		X			X			X			X	X					X			X			X

*\* I –Introdutorio, M –Medio, A –Avanzado*

**TEMAS DEL PROGRAMA DE IMPACTO AMBIENTAL**

CAPITULO	TITULO	HORAS	%	% ACUM.
1	ASPECTOS DE LA CONTAMINACIÓN Y CICLOS BIOGEOQUÍMICOS	8	8.3%	8.3%
2	LEGISLACIÓN AMBIENTAL	7	7.3%	15.6%

3	RESIDUOS DE PROCESOS (SÓLIDOS/LÍQUIDOS) Y SU MANEJO	6	6.3%	21.9%
4	CONTAMINACIÓN	22	22.9%	44.8%
5	SISTEMAS DE GESTIÓN INTEGRADO Y CERTIFICACIONES	16	16.7%	61.5%
6	ENERGÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO	12	12.5%	74.0%
7	DESARROLLO SOSTENIBLE	12	12.5%	86.5%
8	ENERGÍAS ALTERNATIVAS Y RENOVABLES	5	5.2%	91.7%
9	INTRODUCCIÓN A LA COGENERACIÓN	8	8.3%	100%
TOTALES		96	100%	

## CONTENIDO DEL PROGRAMA DE IMPACTO AMBIENTAL.

### **CAPÍTULO 1. Aspectos de la Contaminación y ciclos biogeoquímicos.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno comprende el origen, características y efectos de las sustancias contaminantes relacionando su presencia en el medio ambiente con la alteración de los ciclos biogeoquímicos.

- 1.1 Definición de contaminación y contaminante.
- 1.2 Clasificación de los contaminantes.
- 1.3 Contaminación de aire, agua y suelo.
- 1.4 Características generales de la biosfera.
- 1.5 Ciclos biogeoquímicos.
- 1.6 Huella de Carbono, hídrica y ecológica.
- 1.7 Meteorología y climatología de la contaminación ambiental.

### **Capítulo 2. Legislación ambiental**

**Objetivo/Competencia:** Conocer y comprender la legislación y normatividad nacional que existe en materia ambiental.

- 2.1 Origen de la legislación ambiental.
- 2.2 La legislación Ambiental en México.
- 2.3 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Propiedades de la Nación.
- 2.4 Legislación ambiental vigente Federal y Estatal.
- 2.5 Normas Oficiales Mexicanas, Normas Mexicanas.
- 2.6 Ley General y Reglamento para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).

### **CAPÍTULO 3. Residuos de procesos (sólidos/líquidos) y su manejo.**

**Objetivo/Competencia:** Conocer y aplicar los conceptos de origen, consecuencias y soluciones en el tema de residuos de procesos.

- 3.1 Características de residuos industriales, municipales, biológicos y agrícolas.
- 3.2 Reacciones químicas en la interpretación y descomposición de residuos. Lixiviación y desprendimientos de metano.
- 3.3 Minimización de residuos, reciclaje y reúso.

- 3.4 Procesos de separación, reducción de tamaño de materiales.
- 3.5 Procesos de tratamiento: incineración, rellenos sanitarios, procesos biológicos aeróbicos y anaerobios, composteo.
- 3.6 Tratamientos fisicoquímicos, estabilización y solidificación.
- 3.7 Métodos biológicos.
- 3.8 Métodos térmicos.
- 3.9 Confinamiento.
- 3.10 Normatividad y legislación vigente, caracterización de residuos CRETIB.

#### **CAPÍTULO 4. Contaminación**

**Objetivo/Competencia:** El alumno describe la problemática ambiental ocasionada por la contaminación y sus consecuencias de la misma.

- 4.1 Contaminación atmosférica y su dispersión, emisión e inmisión.
- 4.2 Control de la contaminación atmosférica.
- 4.3 Legislación.
- 4.4 Contaminación de agua.
- 4.5 Fuentes de contaminación de agua.
  - 4.5.1 Aguas residuales urbanas.
  - 4.5.2 Contaminación por industria.
- 4.6 Tratamiento de Aguas Residuales.
  - 4.6.1 Procesos Químicos.
  - 4.6.2 Procesos Físicos.
  - 4.6.3 Procesos biológicos.
- 4.7 Contaminación Acústica. Ruido.
- 4.8 Contaminación Mecánica. Vibraciones.
- 4.9 Contaminación radioactiva.
  - 4.10 Legislación.

#### **CAPÍTULO 5. Sistema de gestión integrado**

**Objetivo/Competencia:** El alumno conocerá los sistemas de Gestión que actualmente pueden ser certificados

- 5.1 Que es un sistema de Gestión.
- 5.2. Ciclo de Deming.
- 5.3 Características y aplicación de la ISO 45000.
- 5.4 Características y aplicación de la ISO 50000.
- 5.5 Características y aplicación de la ISO 14000.
- 5.6 Características y aplicación de la NOM-035-STPS-2018.
- 5.7 Características y aplicación de la NMX-R-025-SCFI-2015.
- 5.8 Auditorías.
- 5.9 Sistemas de Gestión Integrado.

#### **CAPÍTULO 6. Energía Y CAMBIO CLIMÁTICO**

**Objetivo/Competencia:** Hacer una revisión de los métodos, técnicas y herramientas más utilizadas para la identificación y evaluación de impactos ambientales.

- 6.1 El mecanismo del efecto Invernadero.
  - 6.1.1 Los gases de efecto invernadero más importantes.
  - 6.1.2 Utilización global de la Energía.
- 6.2 Combustibles Fósiles.
  - 6.2.2 El gas de esquisto.
  - 6.2.3 Destilación fraccionada.

- 6.2.4 Estrategias para reducción de gases de efecto invernadero.
- 6.2.5 Biomasa y biocombustibles.
- 6.2.6 El hidrógeno combustible de futuro.
- 6.3 Energía Nuclear.

## **CAPÍTULO 7. Desarrollo Sostenible.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno analiza, cuestiona y confronta el desarrollo económico convencional.

- 7.1 Orígenes y antecedentes del concepto de desarrollo sostenible.
  - 7.1.1 Concepto y Principios.
- 7.2 La dimensión económica del desarrollo sostenible.
  - 7.2.1 Sistemas de producción (oferta y demanda).
- 7.3 Economía de la degradación del desarrollo sostenible.
  - 7.3.1 Producto interno bruto y PIBE.
- 7.4 La dimensión ecológica del desarrollo sostenible.
  - 7.4.1 Servicios Ambientales.
- 7.5 La dimensión social del desarrollo sostenible.
  - 7.5.1 Índice de desarrollo humano y social.
- 7.6 Estrategias para la sustentabilidad.
  - 7.6.1 Responsabilidad social de las empresas sustentables.
  - 7.6.2 Procesos ecoeficientes.

## **CAPÍTULO 8. Energías Alternativas y Renovables.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno conoce y analiza cada una de ellas, sabiendo sus ventajas.

- 8.1. Qué son energías alternativas y renovables.
- 8.2. Qué tipo de energías alternativas y renovables existen.
  - 8.2.1 Tipos de energía renovable: hidráulica, geotérmica, eólica, solar y bioenergía.
  - 8.2.2 Ventajas y desventajas.
- 8.3. Tecnología de energías alternativas y renovables.

## **CAPÍTULO 9. Introducción a la cogeneración.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno conoce y analiza la cogeneración, sabiendo sus ventajas.

- 9.1 Conceptos principales de cogeneración.
  - 9.1.1 Clasificación de los sistemas de cogeneración.
  - 9.1.2 Características principales de la cogeneración.
  - 9.1.3 Alternativas para el diseño de la cogeneración.
- 9.2 Marco institucional, legal y regulatorio aplicable a la cogeneración.
  - 9.2.1 Marco institucional.
  - 9.2.2 Marco legal y regulatorio.
- 9.3 Potencial de cogeneración en la industria.
  - 9.3.1 El sector industrial en México.
  - 9.3.2 Metodología aplicada.
  - 9.3.3 Potencial técnicamente factible.
  - 9.3.4 Potencial económicamente factible.
- 9.4 Beneficios de la cogeneración.

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA**

<input checked="" type="checkbox"/>	Búsqueda de información documental por parte del alumno.
<input checked="" type="checkbox"/>	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
<input checked="" type="checkbox"/>	Tareas y trabajos extra clase.
<input checked="" type="checkbox"/>	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
<input checked="" type="checkbox"/>	Exposiciones por parte del alumno.
<input checked="" type="checkbox"/>	Participación del alumno en clase.
<input checked="" type="checkbox"/>	Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.
<input checked="" type="checkbox"/>	Seminarios.
<input type="checkbox"/>	Taller para la solución de Problemas.
<input type="checkbox"/>	Prácticas de Laboratorio.
<input checked="" type="checkbox"/>	Prácticas de campo.
<input type="checkbox"/>	Otras:

**ELEMENTOS DE EVALUACIÓN**

<input checked="" type="checkbox"/>	Participación en clase.
<input type="checkbox"/>	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
<input checked="" type="checkbox"/>	Trabajos y tareas extra clase.
<input checked="" type="checkbox"/>	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
<input type="checkbox"/>	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
<input checked="" type="checkbox"/>	Participaciones.
<input checked="" type="checkbox"/>	Examen por parciales.
<input checked="" type="checkbox"/>	Examen departamental.
<input type="checkbox"/>	Otros

**PERFIL DEL DOCENTE**

*Licenciatura en Ciencias ambientales o Ingeniería química, bioquímica, o en carreras cuyo contenido en áreas del medio ambiente sea similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.*

CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
---------------	----------------------------	-------------	-----------

<p>Ecología.</p> <p>Aprovechamiento de recursos naturales.</p> <p>Química.</p> <p>Desarrollo sustentable.</p> <p>Plantas Industriales.</p>	<p>Haber trabajado en el área</p> <p>Haber impartido clase.</p> <p>Formación pedagógica.</p>	<p>Domino de la asignatura</p> <p>Manejo de grupos</p> <p>Comunicación (transmisión de conocimiento).</p> <p>Capacidad de análisis y síntesis.</p> <p>Manejo de materiales didácticos.</p> <p>Creatividad.</p> <p>Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple.</p> <p>Capacidad para motivar al Auto Estudio, el Razonamiento y la investigación.</p>	<p>Ética.</p> <p>Honestidad.</p> <p>Compromiso con la docencia.</p> <p>Crítica Fundamentada.</p> <p>Respeto y Tolerancia.</p> <p>Responsabilidad Científica.</p> <p>Liderazgo.</p> <p>Superación personal, docente y profesional.</p> <p>Espíritu cooperativo.</p> <p>Puntualidad.</p> <p>Compromiso social.</p>
--	--	---	--

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

1. Harper, E. 2016. El ABC de las energías renovables en los sistemas eléctricos. México. Limusa.
2. Sbarato, D. 2016. Aspectos generales de la problemática de los residuos sólidos urbanos. Argentina. Brujas
3. Gutiérrez, C. 2018. Cambio climático, el gigante que amenaza la Tierra, España, Mc Graw Hill.
4. Rodríguez, J. 2016. Ecología. México. Pirámide.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. Mihelcic, J., y Zimmerman, J. 2012. Ingeniería Ambiental. Fundamentos, Sustentabilidad, Diseño. México. Alfaomega.
2. Kiely, G. 1999. Ingeniería Ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión. España. Mc Graw Hill.
3. Enkerlin, E., Cano, G., Garza, R., y Vogel E. 1997. Ciencia Ambiental y Desarrollo Sostenible. México. International Thomson.
4. Mario Villares, M. 2003. Cogeneración. Madrid. Confemetal.
5. Nebel, B., y Wriugh, R. 1996. Environmental science. México. Prentice Hall,
6. Miller, T. 1994. Ecología y medio ambiente. México. Editorial Iberoamericano.
7. Otterbach, D. 2014. Energía y calentamiento global. México. Patria.
- 8.- Davis, M., y Masten, S. 2004. Ingeniería y ciencias ambientales. México. Mc Graw Hill.

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**ÁREA: INGENIERÍA APLICADA**

**Programa de la materia:  
LABORATORIO INGENIERÍA DE MANUFACTURA I**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA			AÑO o MODULO:	<b>CUARTO</b>
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	<b>INGENIERÍA APLICADA</b>		ACADEMIA:	<b>MANUFACTURA</b>	
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	<b>23</b>	HORAS TOTALES:	<b>46</b>	HORAS A LA SEMANA:	<b>2</b>
HORAS EN AULA:		<b>46</b>		HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS	
				<b>0</b>	
HORAS EN TEORÍA:	<b>0</b>	HORAS DE TALLER:	<b>0</b>	HORAS DE LABORATORIO	<b>2</b>
NÚMERO DE CRÉDITOS:		<b>4</b>		CLAVE DE LA ASIGNATURA	<b>204213</b>
OBLIGATORIA:	<b>SI</b>	OPTATIVA:	<b>NO</b>	MODALIDAD*:	<b>Presencial</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	10/09/2021		No. ACTA H.C.T.		No. 2/2021-2022

*\*Presencial, semipresencial.*

Es **requisito indispensable** para acreditar una materia que incluye prácticas de laboratorio, que el estudiante apruebe las prácticas correspondientes. Este criterio es obligatorio para las evaluaciones ordinaria, extraordinaria y extraordinaria de regularización.

**Seriación obligatoria antecedente:** ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Laboratorio de Ingeniería de Manufactura II (204202)

<b>OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:</b>																										
Aplicar los conocimientos teóricos adquiridos en la materia de Ingeniería de Manufactura I para realizar procesos de manufactura por desprendimiento de viruta y de conformado de metales, con el fin de adquirir la experiencia básica en el uso de máquinas-herramientas e instrumentos de medición.																										
<b>ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:</b>																										
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8					
X			X			X												X								
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel								
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A			
			X			X					X															X

*\* I –Introdutorio, M –Medio, A –Avanzado*

**TEMAS DEL PROGRAMA DEL LABORATORIO DE INGENIERÍA DE MANUFACTURA I**

PRÁCTICA:	TÍTULO:	HORAS:	%	% ACUM.:
1	LA SEGURIDAD EN EL TALLER	2	6.25	6.25
2	LIMPIEZA Y LUBRICACIÓN DE LAS MÁQUINAS HERRAMIENTAS	2	6.25	12.50
3	INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN	2	6.25	18.75

4	FORJADO Y SUS CARACTERÍSTICAS	2	6.25	25.00
5	TRAZADO DE PIEZAS	2	6.25	31.25
6	TALADRADO	2	6.25	37.50
7	AFILADO DE HERRAMIENTAS DE CORTE	2	6.25	43.75
8	OPERACIONES COMUNES EN EL TORNO	2	6.25	50.00
9	ROSCADO	2	6.25	56.25
10	FRESADO DE ENGRANES	3	9.375	65.63
11	MAQUINADO DE PROBETA CILÍNDRICA PARA ENSAYO DE TENSIÓN	3	9.375	75.00
12	CEPILLADO DE SUPERFICIES	2	6.25	81.25
13	FRESADO DE UNA HORQUILLA	2	6.25	87.50
14	ENSAYO DE TENSIÓN	2	6.25	93.75
15	MEDICIÓN DE ACABADO SUPERFICIAL	2	6.25	100.00
	TOTALES:	32	100%	

## CONTENIDO DEL PROGRAMA DEL LABORATORIO DE INGENIERÍA DE MANUFACTURA I

### PRÁCTICA 1. LA SEGURIDAD EN EL TALLER

**Objetivo/Competencia:** Reconocer prácticas seguras y no seguras de trabajo, así como identificar y corregir los riesgos en el área del taller, con el fin de evitar los actos inseguros y/o accidentes en el área de trabajo.

### PRÁCTICA 2. LIMPIEZA Y LUBRICACIÓN DE LAS MÁQUINAS HERRAMIENTAS

**Objetivo/Competencia:** Efectuar la limpieza y lubricación de una máquina herramienta, así como conocer su cuidado, con el fin de evitar paradas forzadas por desperfectos en los equipos.

### PRÁCTICA 3. INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN

**Objetivo/Competencia:** Utilizar los compases de medición, realizar mediciones con el vernier y micrómetro, con el fin de comprobar la precisión de las piezas fabricadas en el desarrollo de las prácticas de laboratorio.

### PRÁCTICA 4. FORJADO Y SUS CARACTERÍSTICAS

**Objetivo/Competencia:** Realizar un trabajo de forjado con el fin de poder identificar los principales trabajos que se pueden realizar en una fragua, así como conocer los tipos principales de forjado.

### PRÁCTICA 5. TRAZADO DE PIEZAS

**Objetivo/Competencia:** Trazar, doblar y ensamblar una pieza con el fin de aprender a preparar una superficie de trabajo para trazado utilizando los principales instrumentos y accesorios para este fin.

### PRÁCTICA 6. TALADRADO

**Objetivo/Competencia:** Realizar perforaciones de taladrado a diferentes diámetros en una solera de A-36, con el fin de identificar las operaciones básicas que se pueden realizar en un taladro de prensa, así como las partes principales y diferencias entre un taladro vertical y un taladro radial.

### PRÁCTICA 7. AFILADO DE HERRAMIENTAS DE CORTE

**Objetivo/Competencia:** Realizar el afilado de una herramienta de corte, con el fin de aprender el proceso de afilado, conocer las aplicaciones de diferentes tipos de material para herramientas de corte, y los diferentes tipos de piedras abrasivas que existen.

### PRÁCTICA 8. OPERACIONES COMUNES EN EL TORNO

**Objetivo/Competencia:** Mecanizar piezas exteriores en el torno, careados y cilindrados, con el fin de conocer las partes principales, accesorios y funcionamiento del torno mecánico, así como poder ajustar sus avances automáticos y todas sus velocidades.

**PRÁCTICA 9. ROSCADO**

**Objetivo/Competencia:** Mecanizar roscas externas, con el fin de reconocer cuatro formas de roscas comunes y poder utilizar el torno para realizar roscas externas en pulgadas.

**PRÁCTICA 10. FRESADO DE ENGRANES**

**Objetivo/Competencia:** Mecanizar un engrane recto, con el fin de determinar los parámetros necesarios para la elaboración de un engrane.

**PRÁCTICA 11. MAQUINADO DE PROBETA CILÍNDRICA PARA ENSAYO DE TENSIÓN**

**Objetivo/Competencia:** Realizar el maquinado de una probeta cilíndrica para ensayo de tensión uniaxial, con el fin de aplicar los conocimientos aprendidos del torno en la elaboración de una pieza con precisión de hasta 0.01 mm.

**PRÁCTICA 12. CEPILLADO DE SUPERFICIES**

**Objetivo/Competencia:** Realizar el cepillado de una pieza, con el fin de identificar el funcionamiento, las partes de un cepillo de codo.

**PRÁCTICA 13. FRESADO DE UNA HORQUILLA**

**Objetivo/Competencia:** Realizar el fresado de una horquilla con el fin de conocer el funcionamiento e identificar las partes de una fresadora vertical.

**PRÁCTICA 14. ENSAYO DE TENSIÓN UNIAxIAL**

**Objetivo/Competencia:** Realizar un ensayo de tensión en una máquina de tensión universal, con el fin de poder realizar la gráfica esfuerzo-deformación según los datos obtenidos en el ensayo y poder identificar la región elástica, plástica, máxima carga y fractura.

**PRÁCTICA 15. MEDICIÓN DE ACABADO SUPERFICIAL**

**Objetivo/Competencia:** Realizar mediciones de rugosidad superficial, con el fin de poder preparar una probeta para realizar el ensayo, conocer y manejar un rugosímetro y conocer la simbología de acabado superficial.

<b>ESTRATEGIA DIDÁCTICA</b>

X	Búsqueda de información documental por parte del estudiante.
X	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
	Tareas y trabajos extra clase.
X	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
X	Exposiciones por parte del estudiante.
X	Participación del estudiante en clase.
X	Participación activa del estudiante en la construcción de su conocimiento.
	Seminarios.
X	Taller para la solución de problemas.
X	Prácticas de laboratorio.
	Prácticas de campo.
	Otras:

<b>ELEMENTOS DE EVALUACIÓN</b>
--------------------------------

<b>X</b>	Participación en clase.
<b>X</b>	Ejercicios y trabajos realizados en el taller.
	Trabajos y tareas extra clase.
<b>X</b>	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
<b>X</b>	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
<b>X</b>	Participaciones.
<b>X</b>	Exámenes parciales.
	Examen departamental.
	Otros

PERFIL DEL DOCENTE			
<i>Licenciatura en Ingeniería Mecánica. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente, contar con experiencia laboral en la industria de metal mecánica.</i>			
CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Ciencia de materiales.  Procesos de manufactura y conformado.  Lubricación  Metrología.	Haber trabajado en el área  Haber impartido clase.  Formación pedagógica.	Dominio de la asignatura  Manejo de grupos  Comunicación (transmisión de conocimiento).  Capacidad de análisis y síntesis.  Manejo de materiales didácticos.  Creatividad.  Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple.  Capacidad para motivar al Auto Estudio, el razonamiento y la investigación.  Habilidad y destreza en el uso de máquinas	Ética.  Honestidad.  Compromiso con la docencia.  Crítica fundamentada.  Respeto y tolerancia.  Responsabilidad científica.  Liderazgo.  Superación personal, docente y profesional.  Espíritu cooperativo.  Puntualidad.  Compromiso social.

		herramientas	
--	--	--------------	--

#### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

1. MIKELL P. GROOVER, "Fundamentos de manufactura moderna", Mc. Graw Hill.
2. S. KALPAKJIAN, R. S. SCMID, "Manufactura, Ingeniería y tecnología", Pearson, Prentice-Hall 3. E. OBERG, F. D. JONES, H. L. HORTON, "Manual Universal de la Técnica Mecánica", Labor
4. F. P. BEER, E. R. JOHNSTON, J. T. DeWOLF, "Mecánica de materiales", Mc. Graw Hill.
5. J. M. GERE, "Mecánica de materiales", Thomson-Learning.
6. D. R. ASKELAND, P. P. PHULÉ, "Ciencia e ingeniería de materiales", Thomson-Learning.
7. R. REED-HILL, "Principios de Metalurgia Física. Ed. CECSA.
8. G. DIETER, "Mechanical Metallurgy. Ed. McGraw-Hill.

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**ÁREA: CIENCIAS DE LA INGENIERÍA**

Programa de la asignatura de:  
**LABORATORIO DE MECÁNICA APLICADA II**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MÓDULO:	<b>CUARTO</b>		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	<b>CIENCIAS DE LA INGENIERÍA</b>	ACADEMIA:	<b>DISEÑO</b>		
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	<b>32</b>	HORAS TOTALES:	<b>64</b>	HORAS A LA SEMANA:	<b>2</b>
HORAS EN AULA:		<b>0</b>		HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS	
HORAS EN TEORÍA:		<b>0</b>		HORAS DE LABORATORIO	
NÚMERO DE CRÉDITOS:		<b>2</b>		CLAVE DE LA ASIGNATURA	<b>204201</b>
OBLIGATORIA:	<b>SI</b>	OPTATIVA:	<b>NO</b>	MODALIDAD*:	<b>Presencial</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	10/09/2021	No. ACTA H.C.T.		No. 2/2021-2022	

\*Presencial, semipresencial.

**Asignaturas obligatorias antecedentes: ninguna**

**Asignaturas obligatorias consecuentes:** Laboratorio de Robótica (204216)  
Laboratorio de Modelado de Sistemas Físicos (204214)

<b>OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:</b>																										
Que el estudiante adquiera los conocimientos necesarios para solucionar problemas de vibraciones, obteniendo la capacidad de plantear y analizar problemas de balanceo en forma sencilla y lógica.																										
<b>ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:</b>																										
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8					
X			X						X												X					
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel					
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A
	X				X					X																X

\* I –Introductorio, M –Medio, A –Avanzado

**TEMAS DEL PROGRAMA DE MECÁNICA APLICADA II**

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	Conociendo el laboratorio	4	12.5	12.5
2	Uso de la máquina de vibraciones libres forzadas	2	6.25	18.75
3	Análisis de vibraciones libres	2	6.25	25
4	Análisis de vibraciones libres con amortiguamiento viscoso	2	6.25	31.25
5	Análisis de vibraciones forzadas	2	6.25	37.5
6	Análisis de vibraciones forzadas amortiguadas	2	6.25	43.75
7	Manejo de la máquina de balanceo dinámico	2	6.25	50
8	Calibrado de la máquina de balanceo dinámico	2	6.25	56.25
9	Balanceo de un motor prototipo (balanceo en centro)	2	6.25	62.5
10	Manejo del analizador de vibraciones 1461-dv Dawe	2	6.25	68.75
11	Medición de vibraciones en una máquina rotativa	2	6.25	75
12	Diagnóstico de vibraciones	2	6.25	81.25
13	Introducción al balanceo dinámico con el equipo yyq-50	2	6.25	87.5
14	Evaluación final	4	12.5	100
	Totales	32	100	

## CONTENIDO DEL PROGRAMA DE MECÁNICA APLICADA II

### Capítulo 1. Conociendo el laboratorio.

**Competencias:** el estudiante:

- Conoce el equipo a utilizar en el transcurso de las prácticas
- Conoce y entenderá el reglamento de los laboratorios en la parte que corresponde a los estudiantes

### Capítulo 2. Uso de la máquina de vibraciones libres y forzadas

**Competencias:** el estudiante:

- Comprende el manejo y utilización de la máquina para poder realizar las prácticas
- Mide algunos parámetros importantes de la misma

### Capítulo 3. Análisis de vibraciones libres.

**Competencias:** el estudiante:

- Experimenta, medirá y analizará el comportamiento de las vibraciones libres

### Capítulo 4. Análisis de vibraciones libres con amortiguamiento viscoso.

**Competencias:** el estudiante:

- Aprende a analizar vibraciones libres con amortiguamiento

### Capítulo 5. Análisis de vibraciones forzadas.

**Competencias:** el estudiante:

- Analiza los diferentes tipos de vibración forzada que se pueden producir con la Máquina de V. L. Y F.

### Capítulo 6. Análisis de vibraciones forzadas amortiguadas.

**Competencias:** el estudiante:

- Estudia el comportamiento de las vibraciones forzadas amortiguadas

### Capítulo 7. Manejo de la máquina de balanceo dinámico.

**Competencias:** el estudiante:

- Comprende las partes que componen la máquina de balanceo dinámico, así como sus funciones

### Capítulo 8. Calibrado de la máquina de balanceo dinámico.

**Competencias:** el estudiante:

- Aprende a calibrar la máquina de balanceo dinámico

### Capítulo 9. Balanceo de un rotor prototipo (balanceo en centro)

**Competencias:** el estudiante:

- Aprende la finalidad del balanceo dinámico, así como establecer diferencias entre el balanceo estático y dinámico

### Capítulo 10. Manejo del analizador de vibraciones.

**Competencias:** el estudiante:

- Aprende a usar el equipo de medición de vibraciones

### Capítulo 11. Medición de vibraciones en motor.

**Competencias:** el estudiante:

- Toma mediciones de vibración de una máquina o motor y hace su registro en una forma.

### Capítulo 12. Diagnóstico de las vibraciones

**Competencias:** el estudiante:

- Aprende a hacer el diagnóstico de las vibraciones en maquinaria

### Capítulo 13. Introducción al balanceo dinámico con el equipo yyq-540.

**Competencias:** el estudiante:

- Conoce la interpretación del diagnóstico al balancear dinámicamente un eje mecánico industrial

### Capítulo 14. Evaluación final.

**Competencias:** el estudiante:

- Mide las características de la vibración de una máquina rotativa, aplicando los conocimientos adquiridos durante el desarrollo de las prácticas 12 y 13.

## ESTRATEGIA DIDÁCTICA

X	Exposición oral
---	-----------------

X	Búsqueda de información documental por parte del estudiante.
X	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
X	Tareas y trabajos extra clase.
	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
X	Exposiciones por parte del estudiante.
X	Participación del estudiante en clase.
X	Participación activa del estudiante en la construcción de su conocimiento.
	Seminarios.
X	Taller para la solución de problemas.
X	Prácticas de laboratorio.
	Prácticas de campo.
	Otras:

### ELEMENTOS DE EVALUACIÓN

X	Participación en clase.
X	Ejercicios y trabajos realizados en el taller.
	Trabajos y tareas extra clase.
	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
X	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
	Participaciones.
	Exámenes parciales.
	Exámenes departamentales.
	Otros

### PERFIL DEL DOCENTE

*Licenciatura en Ingeniería mecánica o en carreras cuyo contenido en el área de mecánica de vibraciones sea similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.*

CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Algebra	Haber impartido clase	dominio de la asignatura	Ética
Matemáticas	Formación pedagógica	Manejo de grupos	Honestidad
Mecanismos		Comunicación (transmisión de conocimiento).	Compromiso con la docencia
Vibraciones		Capacidad de análisis y síntesis.	Crítica fundamentada
Balanceo		Manejo de materiales didácticos	Respeto y tolerancia
		Creatividad	Responsabilidad científica
	Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple	Liderazgo	
	Capacidad para motivar el auto estudio, el razonamiento y la investigación.	Superación personal, docente y profesional	
		Espíritu cooperativo	
		Puntualidad	
		Compromiso social	

### BIBLIOGRAFÍA BASICA

1. MANUAL DE LABORATORIO: PRÁCTICAS DE VIBRACIONES.

## **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

1. WILLIAM T. THOMSON, MARIE DILLON DAHLEH. THEORY OF VIBRATION WITH APPLICATIONS. PRENTICE HALL.
2. DANIEL J. INMAN. ENGINEERING VIBRATION. PRENTICE HALL.
3. JERRY H. GINSBERG. MECHANICAL AND STRUCTURAL VIBRATIONS. JOHN WILEY & SONS.
4. WILLIAM T. THOMSON. TEORÍA DE VIBRACIONES APLICACIONES. PRENTICE HALL.
5. ROBERT F. STEIDEL. INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE LAS VIBRACIONES MECÁNICAS. C.E.C.S.A.
6. J. P DEN HARTOG. MECÁNICA DE LAS VIBRACIONES. C.E.C.S.A.
7. HARTMAN. DYNAMICS OF MACHINERY. ED. MC. GRAW-HILL.
8. HARRIS AND CREDE. SHOCK & VIBRATION HANDBOOK. ED. MC. GRAWHILL.

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**ÁREA: INGENIERÍA APLICADA**

Programa de la asignatura de:  
**LABORATORIO DE AUTOMATIZACIÓN**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MÓDULO:	<b>CUARTO</b>		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	<b>INGENIERÍA APLICADA</b>	ACADEMIA:	<b>DISEÑO</b>		
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	<b>32</b>	HORAS TOTALES:	<b>64</b>	HORAS A LA SEMANA:	<b>2</b>
HORAS EN AULA:	<b>0</b>		HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS		<b>0</b>
HORAS EN TEORÍA:	<b>0</b>	HORAS DE TALLER:	<b>0</b>	HORAS DE LABORATORIO	<b>1</b>
NÚMERO DE CRÉDITOS:	<b>2</b>		CLAVE DE LA ASIGNATURA	<b>204201</b>	
OBLIGATORIA:	<b>SI</b>	OPTATIVA:	<b>NO</b>	MODALIDAD*:	<b>Presencial</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	10/09/2021		No. ACTA H.C.T.		No. 2/2021-2022

*\*Presencial, semipresencial.*

**Asignaturas obligatorias antecedentes:** Laboratorio de Mecánica Aplicada I (204184)  
Laboratorio de Ingeniería Eléctrica (204182).

**Asignaturas obligatorias consecuentes:** Laboratorio de Robótica (204216)

<b>OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:</b>																										
El estudiante desarrolla habilidades en el funcionamiento y aplicación de los diferentes componentes de los circuitos hidráulicos, neumáticos, eléctricos y de los sistemas de control eléctrico, electrónico y digital, para diseñar e instalar sistemas de Automatización Industrial, preservando siempre la sustentabilidad ambiental.																										
<b>ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:</b>																										
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8					
X			X						X												X					
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel					
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A			
X					X				X															X		

*\* I –Introdutorio, M –Medio, A –Avanzado*

**TEMAS DEL PROGRAMA DE LABORATORIO DE AUTOMATIZACIÓN**

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	Conocimiento del equipo hidráulico, alimentación y seguridad	2	6.25	6.25
2	Válvulas hidráulicas (distribuidoras, caudal y presión)	2	6.25	12.5
3	Actuadores hidráulicos (motor y cilindro)	2	6.25	18.75
4	Diseño de circuitos hidráulicos	4	12.5	31.25
5	Conocimiento de componentes neumáticos y electroneumáticos	2	6.25	37.5
6	Circuitos electroneumáticos	2	6.25	43.75
7	Aplicaciones electroneumáticas con temporizador, presostato y contador	3	9.375	53.125
8	Diseño de circuito electroneumático	4	12.5	65.625
9	Conocimiento de equipo PLC LOGO! V8 y software de programación	2	6.25	71.875
10	Programación PLC desde un circuito electroneumático	2	6.25	78.125
11	Programa PLC avanzado de una aplicación industrial	3	9.375	87.5
12	Diseño de un programa en PLC	4	12.5	100
	<b>TOTALES</b>	<b>32</b>	<b>100</b>	

## CONTENIDO DEL PROGRAMA DE LABORATORIO DE AUTOMATIZACIÓN

### Capítulo 1. Conocimiento del equipo hidráulico, alimentación y seguridad

**Competencias:** el estudiante deberá:

- Conocer el funcionamiento de los componentes más importantes en un circuito hidráulico
- Analizar y realizar conexiones hidráulicas
- Caracterizar una bomba hidráulica
- Aprender el uso de válvulas de seguridad
- Agregar un sistema de acumulador

- 1.1 Medición de la línea característica de la bomba
- 1.2 Medición de la línea característica de apertura de una válvula limitadora de presión
- 1.3 Movimiento de un cilindro en caso de fallo de la bomba (acumulador hidráulico)

### Capítulo 2. Válvulas hidráulicas (distribuidoras, caudal y presión)

**Competencias:** el estudiante:

- Comprende el funcionamiento de las válvulas hidráulicas principales
- Analiza y realiza conexiones hidráulicas
- Aprende a utilizar diferentes válvulas dependiendo la aplicación
- Identifica las diferencias entre las válvulas de caudal y de presión

- 1.1 Abrir y cerrar la compuerta de una caldera
- 1.2 Accionamiento del carrete de arrollamiento de manguera (motor hidráulico)

### Capítulo 3. Actuadores hidráulicos (motor y cilindro)

**Competencias:** el estudiante:

- Comprende el funcionamiento de los actuadores más importantes en un circuito hidráulico
- Analiza y realiza conexiones hidráulicas
- Dimensiona actuadores hidráulicos

- 3.1. Funcionamiento de una máquina prensadora
- 3.2. Control de velocidad y fuerza de un motor hidráulico

### Capítulo 4. Diseño de circuitos hidráulicos

**Competencias:** el estudiante:

- Aprende a diseñar circuitos hidráulicos
- Analiza y realiza conexiones hidráulicas

- 4.1. Control hidráulico de barrenadora

### Capítulo 5. Conocimiento de componentes neumáticos y electroneumáticos

**Competencias:** el estudiante:

- Conoce el funcionamiento de los componentes más importantes de un circuito electroneumático
- Realiza conexiones electroneumáticas
- Analiza circuitos electroneumáticos básicos

- 5.1. Control de cajas de bebidas
- 5.2. Cerrar y abrir una tubería
- 5.3. Tapar botes de plástico

### Capítulo 6. Circuitos electroneumáticos

**Competencias:** el estudiante:

- Conoce el funcionamiento de los componentes en circuitos electroneumáticos de aplicaciones industriales
- Conoce el funcionamiento de los sensores utilizados en circuitos electroneumáticos
- Realiza conexiones electroneumáticas
- Analiza circuitos electroneumáticos semi avanzados

- 6.1. Retirar tapas de un cargador
- 6.2. Clasificación de paquetes
- 6.3. Banco de taladro

### **Capítulo 7.** Aplicaciones electroneumáticas con temporizador, presostato y contador

**Competencias:** el estudiante:

- Conoce el funcionamiento de los componentes temporizador, presostato y contador en un circuito electroneumático
- Analiza y realiza circuitos electroneumáticos con temporizador, presostato y contador

- 7.1. Desviador de botellas
- 7.2. Punzonado de cuñas de montaje
- 7.3. Paletización de tejas
- 7.4. Prensa moldeadora

### **Capítulo 8.** Diseño de circuito electroneumático

**Competencias:** el estudiante:

- Aprende a diseñar circuitos electroneumáticos
- Analiza y realiza circuitos electroneumáticos

- 8.1. Estampadora

### **Capítulo 9.** Conocimiento de equipo PLC LOGO V8 y software de programación

**Competencias:** el estudiante:

- Identifica las partes principales de un PLC LOGO V8
- Entiende el entorno de trabajo del software de programación para PLC LOGO V8
- Realiza programas básicos en PLC

- 9.1. Partes de PLC LOGO V8
- 9.2. Software de programación PLC LOGO V8
- 9.3. Programas básicos en lenguaje de bloques de función

### **Capítulo 10.** Programación PLC desde un circuito electroneumático

**Competencias:** el estudiante:

- Convierte un circuito electromecánico a programa digital
- Realiza programas semi avanzados en PLC
- Conecta sensores y actuadores a un PLC

- 10.1. Desviador de paquetes
- 10.2. Prensa moldeadora

### **Capítulo 11.** Programa PLC avanzado de una aplicación industrial

**Competencias:** el estudiante:

- Realiza programas avanzados en PLC

- 11.1. Portón corredizo
- 11.2. Bomba de agua residual
- 11.3. Arranque y cambio de giro de motor trifásico

### **Capítulo 12.** Diseño de un programa en PLC.

**Competencias:** el estudiante:

- Diseña un programa en PLC LOGO V8

- 12.1. Seleccionadora de frutas por tamaño

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA**

X	Exposición oral
X	Búsqueda de información documental por parte del estudiante.
X	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
X	Tareas y trabajos extra clase.
	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
X	Exposiciones por parte del estudiante.
X	Participación del estudiante en clase.
X	Participación activa del estudiante en la construcción de su conocimiento.
	Seminarios.
X	Taller para la solución de problemas.
X	Prácticas de laboratorio.
	Prácticas de campo.
	Otras:

**ELEMENTOS DE EVALUACIÓN**

X	Participación en clase.
X	Ejercicios y trabajos realizados en el taller.
	Trabajos y tareas extra clase.
	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
X	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
	Participaciones.
	Exámenes parciales.
	Exámenes departamentales.
	Otros

**PERFIL DEL DOCENTE**

*Licenciatura en Ingeniería mecánica o en carreras cuyo contenido en el área de automatización sea similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.*

CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Dibujo	Haber impartido clase	Domino de la asignatura	Ética
Electricidad	Formación pedagógica	Manejo de grupos	Honestidad
Mecánica de fluidos		comunicación (transmisión de conocimiento).	Compromiso con la docencia
Hidráulica y neumática industrial		Capacidad de análisis y síntesis.	Crítica fundamentada
Electrónica industrial		Manejo de materiales didácticos	Respeto y tolerancia
Control		Creatividad	Responsabilidad científica
Programación PLC's		Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple	Liderazgo
		Capacidad para motivar el auto estudio, el razonamiento y la investigación.	Superación personal, docente y profesional
		Espíritu cooperativo	
		Puntualidad	
		Compromiso social	

### **BIBLIOGRAFÍA BASICA**

1. José Alejandro Chavez Cortés, Juan Pablo Aguado Ayala (2021). Manuales de Prácticas del Laboratorio de Automatización (hidráulica, electrohidráulica, electroneumática y PLC). Facultad de Ingeniería Mecánica, UMSNH.

### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

1. FESTO. (2011). Manual de Trabajo TP 501 Hidráulica Nivel Básico. FESTO DIDACTIC.
2. FESTO. (2013). Manual de Trabajo TP 502 Hidráulica Avanzada. FESTO DIDACTIC.
3. FESTO. (2013). Manual de Trabajo TP 201 Electroneumática Nivel Básico. FESTO DIDACTIC.
4. FESTO. (2013). Manual de Trabajo TP 202 Electroneumática Nivel Avanzado. FESTO DIDACTIC.
5. SIEMENS. (2016). Manual LOGO!. Siemens Automation.
6. Rafael Arjona. (2015). Cuaderno de Ejercicios para micro autómatas programables. Editorial Aula Mentor.
7. FESTO. (2012). Manual de Trabajo TP 601 Electrohidráulica Nivel Básico. FESTO DIDACTIC.
8. FESTO. (2012). Manual de Trabajo TP 602 Electrohidráulica Nivel Básico. FESTO DIDACTIC.
9. Renate Aheimer. (2013). Fundamentos Hidráulica, Electrohidráulica. Festo Didactic GmbH & Co. KG, D-73770 Denkendorf, Alemania.
10. Frank Ebel. (2010). Fundamentos Neumática, Electroneumática. Festo Didactic GmbH & Co. KG, 73770 Denkendorf, Alemania.
11. MANDADO, Enrique (2009). AUTÓMATAS PROGRAMABLES Y SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN. (Segunda Edición). ALFAOMEGA
12. Dionisio Alvarez (2015). Manual Práctico de Hidráulica, Neumática y Programación de PLC's. Asociación Mexicana de Robótica y Mecatrónica.
13. Pablo A. Daneri (2008). PLC Automatización y Control Industrial. Buenos Aires. HASA.

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**ÁREA: CIENCIAS DE LA INGENIERÍA**

Programa de la asignatura de:

**LABORATORIO DE ELECTRÓNICA**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MÓDULO:	<b>CUARTO</b>		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	<b>CIENCIAS DE LA INGENIERÍA</b>	ACADEMIA:	<b>PROPEDÉUTICA</b>		
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	<b>32</b>	HORAS TOTALES:	<b>64</b>	HORAS A LA SEMANA:	<b>2</b>
HORAS EN AULA:	<b>N/A</b>		HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS		<b>N/A</b>
HORAS EN TEORÍA:	<b>N/A</b>	HORAS DE TALLER:	<b>N/A</b>	HORAS DE LABORATORIO	<b>1</b>
NÚMERO DE CRÉDITOS:	<b>2</b>		CLAVE DE LA ASIGNATURA		<b>204199</b>
OBLIGATORIA:	<b>SI</b>	OPTATIVA:	<b>NO</b>	MODALIDAD*:	<b>Presencial</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	10/09/2021		No. ACTA H.C.T.		No. 2/2021-2022

\*Presencial, semipresencial.

**Asignaturas obligatorias antecedentes:** Laboratorio de Ingeniería Eléctrica (204182)

**Asignaturas obligatorias consecuentes:** Laboratorio de Robótica (204216)

<b>OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:</b>																										
El estudiante adquiere los conocimientos de electrónica y soluciona problemas de control por medio de circuitos electrónicos																										
<b>ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:</b>																										
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8					
						X						X			X											
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel					
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A
						X						X			X											

\* I –Introductorio, M –Medio, A –Avanzado

**TEMAS DEL PROGRAMA DE LABORATORIO ELECTRÓNICA**

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	DIODOS	2	6.25%	6.25%
2	TRANSISTORES	2	6.25%	12.5%
3	AMPLIFICADOR OPERACIONAL	3	9.38%	21.88%
4	C.I. NE 555	2	6.25%	28.13%
5	APLICACIONES CON EL C.I. NE 555	3	9.38%	37.51%
6	COMPUERTAS LÓGICAS	2	6.25%	43.76%
7	SUMADOR Y SEMISUMADOR	4	12.5%	56.26%
8	CONTADOR ASCENDENTE Y DESCENDENTE	2	6.25%	62.51%
9	FLIP-FLOP	2	6.25%	68.76%
10	SENSORES Y TRANSDUCTORES	2	6.25%	75%
11	APLICACIONES CON SENSORES	3	9.38%	84.38%
12	ELECTROVALVULA Y CONTROL ON/OFF	2	6.25%	90.63%
13	MICROCONTROLADORES	3	9.38%	100%
	TOTALES	32	100%	

**CONTENIDO DEL PROGRAMA DE LABORATORIO DE ELECTRÓNICA**

## 1. DIODOS

### **Objetivo/Competencia:**

- El estudiante utiliza los diodos rectificadores de corriente en CD y CA
- El estudiante utiliza los diodos emisores de luz (LED)
- El estudiante utiliza los diodos Zener
- El estudiante utiliza los fotodiodos

## 2. TRANSISTORES

### **Objetivo/Competencia:**

- El estudiante utiliza el transistor unijuntura NPN y PNP en sus tres regiones características (saturación, corte y activa)

## 3. AMPLIFICADOR OPERACIONAL

### **Objetivo/Competencia:**

- El estudiante entiende el funcionamiento del amplificador operacional como un comparador de voltaje, utilizando el amplificador operacional 358
- El estudiante entiende el funcionamiento del amplificador operacional funcionando como un amplificador diferencial con retroalimentación inversora, utilizando el amplificador operacional 358
- El estudiante entiende el funcionamiento del amplificador operacional funcionando como un amplificador diferencial con retroalimentación no inversora, utilizando el amplificador operacional 358

## 4. C.I. NE 555

### **Objetivo/Competencia:**

- El estudiante configura el C.I. NE 555 como oscilador Astable
- El estudiante configura r el C.I. NE 555 como Monostable
- El estudiante configura r el C.I. NE 555 como oscilador Biestable

## 5. APLICACIONES CON EL C.I. NE 555

### **Objetivo/Competencia:**

- El estudiante diseña un circuito oscilador que haga sonar una sirena con dos tonalidades
- El estudiante diseña un circuito que controle la velocidad de un motor de CD

## 6. COMPUERTAS LÓGICAS

### **Objetivo/Competencia:**

- El estudiante identifica y utiliza las diferentes compuertas lógicas básicas existentes

## 7. SUMADOR Y SEMISUMADOR

### **Objetivo/Competencia:**

- El estudiante aplica las leyes y propiedades del álgebra de Boole y entiende cómo se realizan las operaciones aritméticas digitales
- El estudiante diseña un sumador de dos números de 2 bits

## 8. CONTADOR ASCENDENTE Y DESCENDENTE

### Objetivo/Competencia:

- El estudiante comprende el funcionamiento de un contador de década binario y decimal, ascendente y descendente, utilizando el circuito integrado CD-4029
- El estudiante diseña un contador de década con salida binaria y decimal

## 9. FLIP-FLOP

### Objetivo/Competencia:

- El estudiante aprende lo que es UN FLIP-FLOP y su configuración interna
- El estudiante realiza la construcción de diferentes tipos de flip-flop
- El estudiante conoce e interpreta el funcionamiento de Flip Flop J-K y Flip Flop D

## 10. SENSORES Y TRANSDUCTORES

### Objetivo/Competencia:

- El estudiante conoce y comprende el concepto de transductor
- El estudiante conoce y comprende el concepto de sensor
- El estudiante realiza un circuito que combine transductor y sensor

## 11. APLICACIONES CON SENSORES

### Objetivo/Competencia:

- El estudiante conoce los diferentes tipos de sensores y transductores existentes
- El estudiante realiza análisis del funcionamiento de circuitos a través de su aplicación
- El estudiante diseña un sensor de nivel de agua

## 12. ELECTROVALVULA Y CONTROL ON/OFF

### Objetivo/Competencia:

- El estudiante identifica los usos de las electroválvulas y su funcionamiento
- El estudiante aplica el conocimiento de la teoría de control
- El estudiante realiza circuito de control ON/OFF

## 13. MICROCONTROLADORES

### Objetivo/Competencia:

- El estudiante identifica la disposición de los pines y los puertos para un microcontrolador
- El estudiante configura los puertos como entradas o salidas
- El estudiante realiza un circuito de control

### ESTRATEGIA DIDÁCTICA

X	Exposición oral
X	Búsqueda de información documental por parte del estudiante.
X	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
X	Tareas y trabajos extra clase.
X	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
X	Exposiciones por parte del estudiante.

X	Participación del alumno en clase.
X	Participación activa del estudiante en la construcción de su conocimiento.
	Seminarios.
X	Taller para la solución de problemas.
	Prácticas de laboratorio.
	Prácticas de campo.
	Otras:

**ELEMENTOS DE EVALUACIÓN**

X	Participación en clase.
X	Ejercicios y trabajos realizados en el taller.
X	Trabajos y tareas extra clase.
X	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
X	Participaciones.
X	Exámenes parciales.
X	Exámenes departamentales.
	Otros

**PERFIL DEL DOCENTE**

*Licenciatura en Ingeniería Electrónica, Mecánica o en carreras cuyo contenido en el área sea similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente, contar con experiencia laboral en la industria eléctrica y/o electrónica*

CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Electricidad y magnetismo</li> <li>• Física moderna</li> <li>• Circuitos eléctricos y electrónicos</li> <li>• Electrónica analógica</li> <li>• Electrónica digital</li> <li>• Programación de microcontroladores</li> <li>• Conocimiento de redes de comunicación</li> <li>• Fuentes de energía</li> <li>• Sistemas de ahorro de energía</li> <li>• Sistemas de comunicación electrónicos</li> <li>• Sistemas de medición electrónica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contar con experiencia laboral en la industria (eléctrica, electrónica, comunicaciones y/o automatización)</li> <li>• Haber impartido la docencia a nivel licenciatura</li> <li>• Haber participado en cursos y/o seminarios afines al conocimiento requerido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Domino de la asignatura</li> <li>• Manejo de grupos de comunicación</li> <li>• Capacidad de análisis y síntesis</li> <li>• Manejo de materiales didácticos</li> <li>• Creatividad</li> <li>• Capacidad de formar analogías de manera simple</li> <li>• Capacidad para motivar el autoestudio, razonamiento e investigación</li> </ul>	<p>Ética</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Honestidad</li> <li>• Compromiso con la docencia</li> <li><input type="checkbox"/> Crítica fundamentada</li> <li>• Respeto, tolerancia</li> <li>• Responsabilidad Científica</li> <li>• Liderazgo</li> <li>• Superación personal, docente y profesional</li> <li>• Empatía con el alumno, compañeros y personal administrativo</li> <li>• Espíritu cooperativo</li> <li>• Puntualidad</li> <li>• Compromiso social</li> <li>• Actitud proactiva</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crítica personal</li> <li>Amabilidad</li> </ul>
--	--	--	--

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

1. Boylestad, R. L., Nashelsky, L., & Yalamanchili, S. (2005). *Electronic devices and circuit theory*. Pearson Education.
2. Rashid, M. H. (2000). *Circuitos microelectrónicos; ANALISIS Y DISEÑO* (1a. ed.). International Thompson.
3. Sedra, & Smith. (2000). *Circuitos microelectrónicos - 4b\* ed.* Oxford University Press.
4. Cogdell, J. R. (2000). *Fundamentos de electrónica*. Prentice Hall.
5. Maloney, T. J. (2006). *Electrónica Industrial Moderna*. Pearson Publications Company.
6. Malvino, A. (1991). *Principios de electrónica*. McGraw-Hill Companies.
7. González Rodríguez, G. (2016). *Electrónica digital*. Macro.
8. Blanco Flores, F. (2000). *electrónica analógica*. Paraninfo.
9. Arboledas Brihuega, D. (2011). *Electrónica básica: guía básica*.
10. La Mora Alberto, D., Sofia, A., & Vladimir, Q. (2013). *Programación del Microcontrolador At89s52 Con Basic BASCOM*. Eae Editorial Academia Española.
11. Zbar, P. B. (2001). *Prácticas de electrónica - 7b: edición*. Alfaomega Grupo Editor.
12. Pareja, J. (1992). *Prácticas de electrónica 2 - semiconductores*. McGraw-Hill Interamericana.
13. Rodríguez Arenas, A. (1992). *Prácticas de electrónica 3 - sistemas digitales*. McGraw-Hill Interamericana.

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. Tokheim, R. L., & Pérez, J. M. S. (1988). *Circuitos Electrónicos y de Micro computadoras*. Duluth, MN: McGrawhill.
2. Goñi, M. J., & Aparicio, L. (1984). *Gran enciclopedia de la electrónica*. Ediciones Nueva Lente.
3. Pérez, E. M., & Rodríguez, Y. M. (2008). *Sistemas electrónicos digitales* (9th ed.). Marcombo.
4. Schilling, D. L. (1993). *Circuitos electrónicos*. McGraw-Hill Interamericana.
5. Coughlin, R. F., & Driscoll, F. F. (2000). *Amplificadores Operacionales y Circuitos Integrado*. Prentice Hall.

# **Quinto Módulo**

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**ÁREA: INGENIERÍA APLICADA**

Programa de la asignatura de:  
**INGENIERÍA DE MANUFACTURA II**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MÓDULO:	<i>Quinto</i>		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	INGENIERÍA APLICADA	ACADEMIA:	Academia de Manufactura		
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	<b>32</b>	HORAS TOTALES:	<b>96</b>	HORAS A LA SEMANA:	<b>3</b>
HORAS EN AULA:	<b>48</b>		HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS		<b>48</b>
HORAS EN TEORÍA:	<b>1</b>	HORAS DE TALLER:	<b>2</b>	HORAS DE LABORATORIO	<b>0</b>
NÚMERO DE CRÉDITOS:	<b>8</b>		CLAVE DE LA ASIGNATURA	<b>204202</b>	
OBLIGATORIA:	<b>SI</b>	OPTATIVA:	<b>NO</b>	MODALIDAD*:	<b>Presencial</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	10/09/2021		No. ACTA H.C.T.		No. 2/2021-2022

*\*Presencial, semipresencial.*

**Nota:** La presente materia se cursa el primer semestre en aula y el segundo en modalidad de prácticas externas en un esquema de asesoría por parte del docente.

**Asignaturas obligatorias antecedentes:** Ingeniería de Manufactura I (204187)

**Asignaturas obligatorias consecuentes:** Ninguna

OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:																							
El estudiante conoce la manufactura por control numérico computarizado, soldadura y cortes térmicos y procesos de fundición, con sus ensayos no destructivos.																							
ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:																							
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8		
X			X						X												X		
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel		
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A
		X			X						X												X

*\* I –Introdutorio, M –Medio, A –Avanzado*

**TEMAS DEL PROGRAMA DE “INGENIERÍA DE MANUFACTURA II”**

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	INTRODUCCIÓN AL CONTROL NUMÉRICO Y MANUFACTURA ASISTIDA POR COMPUTADORA	13	13.5%	13.5%
2	PROCESOS DE SOLDADURA Y CORTE TÉRMICO DE METALES	13	13.5%	27%
3	PROCESOS DE FUNDICIÓN	13	13.5%	40.5%
4	ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD	9	9.5%	50%
5	PRÁCTICAS PROFESIONALES	48	50%	100%
	TOTALES	96	100%	

**CONTENIDO DEL PROGRAMA “INGENIERÍA DE MANUFACTURA II”**

**CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN AL CONTROL NUMÉRICO Y MANUFACTURA ASISTIDA POR COMPUTADORA.**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante conoce los conceptos fundamentales del control numérico, programación, simulación y mecanizado de piezas en lenguajes conversacionales y de códigos G/M.

- 1.1 Sistemas Automáticos de Maquinado
- 1.2 Sistemas Flexibles de Maquinado.
- 1.3 Introducción al control numérico por medio de Ciclos Flexibles y códigos G/M.
  - 1.3.1 Uso de un simulador por computadora en la programación del control numérico de torno y fresadora.
  - 1.3.2 Programación por Control Numérico
  - 1.3.3 Enlace simulador y equipo de Control Numérico.

## CAPÍTULO 2. PROCESOS DE SOLDADURA Y CORTE TÉRMICO DE METALES.

**Objetivo/Competencia:** El estudiante conoce, selecciona y usa los diferentes procesos de soldadura y corte.

- 2.1 Fuentes de Poder en función de su operación.
- 2.2 Características físicas del Arco Eléctrico.
- 2.3 Fuentes de poder en función del tipo de corriente utilizada.
- 2.4 Procesos de Soldadura Manual.
- 2.5 Procesos de Soldadura con Protección de Gas,
- 2.6 Procesos de Soldadura por Arco Sumergido.
- 2.7 Procesos de Soldadura por Electroescoria y Electrogas.
- 2.8 Procesos de Soldadura de Alta Concentración de Energía
- 2.9 Corte térmico de Metales.

## CAPÍTULO 3. PROCESOS DE FUNDICIÓN.

**Objetivo/Competencia:** El estudiante conoce y selecciona un proceso de fundición.

- 3.1 Arenas y Modelos para Fundición de Piezas.
- 3.2 Colada de Moldes de Arena.
- 3.3 Colada de Molde Cáscara (Shell molding).
- 3.4 Fundición a la Espuma Perdida (Lost Foam).
- 3.5 Fundición en Moldes de Cemento.
- 3.6 Colada en Moldes Cerámicos.
- 3.7 Fundición a la Cera Perdida (investment casting)
- 3.8 Colada en Moldes Permanentes.
- 3.9 Colada a Presión (Die Casting).
- 3.10 Colada Centrífuga.

## CAPÍTULO 4. ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD.

**Objetivo/Competencia:** El estudiante conoce las distintas técnicas de ensayos no destructivos e inspección de materiales.

- 4.1 Ensayos visuales y de Dimensionamiento.
- 4.2 Ensayo Radiográfico.
- 4.3 Ensayo de Líquidos Penetrantes.
- 4.4 Ensayo de Partículas Magnéticas.
- 4.5 Ensayo por Ultrasonido.
- 4.6 Ensayo por Corriente de Hedi.

## CAPÍTULO 5. PRÁCTICAS PROFESIONALES.

**Objetivo/Competencia:** El estudiante practica en un ambiente profesional los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera.

### ESTRATEGIA DIDÁCTICA

X	Exposición oral
X	Búsqueda de información documental por parte del alumno.
X	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
X	Tareas y trabajos extra clase.
X	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
X	Exposiciones por parte del alumno.
X	Participación del alumno en clase.
X	Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.
	Seminarios.
X	Taller para la solución de Problemas.
	Prácticas de Laboratorio.
	Prácticas de campo.
	Otras:

### ELEMENTOS DE EVALUACIÓN

X	Participación en clase.
X	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
X	Trabajos y tareas extra clase.
X	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.

	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
X	Participaciones.
X	Exámenes parciales.
X	Exámenes departamentales.
	Otros

PERFIL DEL DOCENTE			
<i>Licenciatura en Ingeniería mecánica. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente. Deseado de tener práctica profesional en el entorno de manufactura</i>			
CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Ciencia de Materiales. Procesos de Manufactura y conformado. Máquinas herramientas CNC	Haber trabajado en el área Haber impartido clase. Formación pedagógica	Domino de la asignatura Manejo de grupos Comunicación (transmisión de conocimiento). Capacidad de análisis y síntesis. Manejo de materiales didácticos. Creatividad. capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple.  Capacidad para motivar al Auto Estudio, el Razonamiento y la investigación.	Ética. Honestidad. Compromiso con la docencia. Crítica Fundamentada. Respeto y Tolerancia. Responsabilidad Científica. Liderazgo. Superación personal, docente y profesional. Espíritu cooperativo. Puntualidad. Compromiso social

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA\*

1. FANUC-series oi-MODEL D, for lathe System. USER'S MANUAL.
2. Mikell p. Groover, (2010); **Fundamentos de Manufactura moderna**, Wiley, 4ta Edition

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. Kalpakjian Serope, Schmid Steven; (2020), **Manufacturing Engineering and Technology**, Pearson, 8th Edition

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA

ÁREA: ÁREA DE CONOCIMIENTO

Programa de la asignatura de:  
**MODELADO DE SISTEMAS FÍSICOS**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MÓDULO:	<b>QUINTO</b>		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	<b>Ingeniería Mecánica</b>	ACADEMIA:	<b>DISEÑO</b>		
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	<b>32</b>	HORAS TOTALES:	<b>96</b>	HORAS A LA SEMANA:	<b>3</b>
HORAS EN AULA:	<b>48</b>		HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS		<b>48</b>
HORAS EN TEORÍA:	<b>3</b>	HORAS DE TALLER:	<b>0</b>	HORAS DE LABORATORIO	<b>0</b>
NÚMERO DE CRÉDITOS:	<b>12</b>		CLAVE DE LA ASIGNATURA	<b>204203</b>	
OBLIGATORIA:	<b>SI</b>	OPTATIVA:	<b>NO</b>	MODALIDAD*:	<b>Presencial</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	10/09/2021		No. ACTA H.C.T.		No. 2/2021-2022

\*Presencial, semipresencial.

**Nota:** La presente materia se cursa el primer semestre en aula y el segundo en modalidad de prácticas externas en un esquema de asesoría por parte del docente.

**Asignaturas obligatorias antecedentes:** Mecánica aplicada II (204192)

**Asignaturas obligatorias consecuentes:** Ninguna

OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:																			
Al finalizar el curso el estudiante comprende y analiza las metodologías para la formulación y simulación de Modelos Matemáticos de Sistemas Físicos aplicándolas en un proyecto para control. Evalúa el comportamiento dinámico de los Sistemas de Control, desde el enfoque de los Sistemas Lineales Invariantes con el Tiempo y de Parámetros Concentrados para tomar decisiones relacionadas con las competencias del ingeniero																			
ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:																			
AE1		AE2		AE3		AE4		AE5		AE6		AE7		AE8					
X				X		X				X				X					
Nivel		Nivel		Nivel		Nivel		Nivel		Nivel		Nivel		Nivel					
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A		
		X						X			X						X		

\* I –Introdutorio, M –Medio, A –Avanzado

**TEMAS DEL PROGRAMA DE “MODELADO DE SISTEMAS FÍSICOS”**

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	CONCEPTOS BÁSICOS	6	3.1%	3.1%
2	HERRAMIENTAS COMPUTACIONALES PARA LA SOLUCIÓN DEL MODELO MATEMÁTICO	10	5.2%	8.3%
3	MODELADO DE SISTEMAS FÍSICOS LINEALES	21	10.4%	18.7%
4	MODELADO DE SISTEMAS FÍSICOS NO LINEALES	10	5.2%	23.9%
5	CARACTERÍSTICAS DINÁMICAS DE LOS SISTEMAS FÍSICOS	10	5.2%	29.1%
6	SISTEMAS DE TIEMPO DISCRETO	18	9.4%	38.5%
7	ANÁLISIS DE SISTEMAS EN TIEMPO CONTINUO Y DISCRETO MEDIANTE VARIABLES DE ESTADO	12	6.3%	44.8%
8	RESPUESTA EN FRECUENCIA DE SISTEMAS DE TIEMPO CONTINUO DISCRETO	9	5.2%	50%
9	PRÁCTICAS PROFESIONALES	48	50%	100%
	TOTALES	96	100%	

**CONTENIDO DEL PROGRAMA “MODELADO DE SISTEMAS FÍSICOS”**

**CAPÍTULO 1. CONCEPTOS BÁSICOS.**

**Objetivo/Competencia:** El Estudiante se familiariza con la terminología empleada en el Modelado de Sistemas Físicos y Sistemas de Control.

1.1 Definición de:

- 1.1.1 Sistema, Control, Modelado, Simulación, Tiempo Real, Emulador, Función de Transferencia, Variable de Estado.
- 1.2 Clasificación de Sistemas.
  - 1.2.1 Por Parámetros distribuidos, o Parámetros concentrados.
  - 1.2.2 Determinísticos, o Estocásticos.
  - 1.2.3 De Tiempo Continuo, o Tiempo Discreto.
  - 1.2.4 Lineales, o No lineales.
  - 1.2.5 Variantes en el Tiempo, o Invariantes en el Tiempo.
  - 1.2.6 Homogéneos, o NO homogéneos.
- 1.3 Representación de los Modelos Matemáticos SISO y MIMO.
  - 1.3.1 En Ecuaciones Diferenciales.
  - 1.3.2 En Variables de Estado.
  - 1.3.3 En Diagramas de Simulación Analógica.
  - 1.3.4 En Función de Transferencia.
  - 1.3.5 En Diagramas de Bloques.
  - 1.3.6 En Diagramas de Flujo de Señal.

## **CAPÍTULO 2. HERRAMIENTAS COMPUTACIONALES PARA LA SOLUCIÓN DEL MODELO MATEMÁTICO.**

**Objetivo/Competencia:** El Estudiante identifica y aplica las Herramientas Computacionales necesarias para la Solución de Modelos Matemáticos de Sistemas.

- 2.1 Lenguajes de Programación Aplicados a la Solución del Modelo.
  - 2.1.1 C/C++, Matlab, Simulink.
  - 2.1.2 Análisis Comparativo en su Aplicación (ventajas y desventajas).
- 2.2 Introducción a Matlab.
  - 2.2.1 Solución de Ecuaciones Diferenciales.
  - 2.2.2 Solución del Modelo de Estado
  - 2.2.3 Solución de Funciones de Transferencia.
  - 2.2.4 Obtención de Representaciones Equivalentes.
- 2.3 Introducción a Simulink.
  - 2.3.1 Solución de Diagramas de Simulación.
  - 2.3.2 Solución de Diagramas de Bloques.

## **CAPÍTULO 3. MODELADO DE SISTEMAS FÍSICOS LINEALES.**

**Objetivo/Competencia:** El Estudiante Formula Modelos Matemáticos de Sistemas Físicos Lineales, mediante la aplicación de las Leyes Físicas.

- 3.1 Modelado de Sistemas Mecánicos.
  - 3.1.1 Leyes de elementos.
  - 3.1.2 Ecuaciones de Equilibrio.
  - 3.1.3 Representación de Sistemas Mecánicos Mediante Ecuaciones Diferenciales, Función de Transferencia, Transformadas de Laplace, Diagramas de Bloques, Variables de Estado.
  - 3.1.4 Solución del Modelo Mediante Métodos Numéricos, usando Entradas de Prueba Típicas.
- 3.2 Modelado de Sistemas Térmicos.
  - 3.2.1 Leyes de elementos.
  - 3.2.2 Ecuaciones de Equilibrio.
  - 3.2.3 Representación de Sistemas Térmicos Mediante Ecuaciones Diferenciales, Función de Transferencia, Transformadas de Laplace, Diagramas de Bloques, Variables de Estado.
  - 3.2.4 Solución del Modelo Mediante Métodos Numéricos, usando Entradas de Prueba Típicas.
- 3.3 Modelado de Sistemas Hidráulicos.
  - 3.3.1 Leyes de elementos.
  - 3.3.2 Ecuaciones de Equilibrio.
  - 3.3.3 Representación de Sistemas Hidráulicos Mediante Ecuaciones Diferenciales, Función de Transferencia, Transformadas de Laplace, Diagramas de Bloques, Variables de Estado.
  - 3.3.4 Solución del Modelo Mediante Métodos Numéricos, usando Entradas de Prueba Típicas.
- 3.4 Modelado de Sistemas Eléctricos.
  - 3.4.1 Leyes de elementos.
  - 3.4.2 Ecuaciones de Equilibrio.
  - 3.4.3 Representación de Sistemas Eléctricos Mediante Ecuaciones Diferenciales, Función de Transferencia, Transformadas de Laplace, Diagramas de Bloques, Variables de Estado.
  - 3.4.4 Solución del Modelo Mediante Métodos Numéricos, usando Entradas de Prueba Típicas.
- 3.5 Modelado de Sistemas Químicos.
  - 3.5.1 Leyes de elementos.
  - 3.5.2 Ecuaciones de Equilibrio.
  - 3.5.3 Representación de Sistemas Químicos Mediante Ecuaciones Diferenciales, Función de Transferencia, Transformadas de Laplace, Diagramas de Bloques, Variables de Estado.
  - 3.5.4 Solución del Modelo Mediante Métodos Numéricos, usando Entradas de Prueba Típicas.
- 3.6 Modelado de Sistemas Híbridos.
  - 3.6.1 Leyes de elementos.
  - 3.6.2 Ecuaciones de Equilibrio.

- 3.6.3 Representación de Sistemas Híbridos Mediante Ecuaciones Diferenciales, Función de Transferencia, Transformadas de Laplace, Diagramas de Bloques, Variables de Estado.
- 3.6.4 Solución del Modelo Mediante Métodos Numéricos, usando Entradas de Prueba Típicas.
- 3.7 Sistemas Análogos.
  - 3.7.1 Analogía entre Elementos.
  - 3.7.2 Analogías entre Sistemas (eléctrico-mecánico longitudinal, eléctrico-mecánico rotacional, etc.).

#### **CAPÍTULO 4. MODELADO DE SISTEMAS FÍSICOS NO LINEALES.**

**Objetivo/Competencia:** El Estudiante Formula Modelos Matemáticos de Sistemas Físicos No lineales, mediante la aplicación de las Leyes Físicas.

- 4.1 Linealización de Funciones.
  - 4.1.1 Univariables.
  - 4.1.2 Multivariables.
- 4.2 Modelado de Sistemas Electromecánicos.
  - 4.2.1 Leyes de elementos.
  - 4.2.2 Ecuaciones de Equilibrio.
  - 4.2.3 Representación de Sistemas Electromecánicos Mediante Ecuaciones Diferenciales, Función de Transferencia, Transformadas de Laplace, Diagramas de Bloques, Variables de Estado.
  - 4.2.4 Solución del Modelo Mediante Métodos Numéricos, usando Entradas de Prueba Típicas.
- 4.3 Modelado de Sistemas Químicos.
  - 4.3.1 Leyes de elementos.
  - 4.3.2 Ecuaciones de Equilibrio.
  - 4.3.3 Representación de Sistemas Químicos Mediante Ecuaciones Diferenciales, Función de Transferencia, Transformadas de Laplace, Diagramas de Bloques, Variables de Estado.
  - 4.3.4 Solución del Modelo Mediante Métodos Numéricos, usando Entradas de Prueba Típicas.

#### **CAPÍTULO 5. CARACTERÍSTICAS DINÁMICAS DE LOS SISTEMAS FÍSICOS.**

**Objetivo/Competencia:** El Estudiante identifica y cataloga el comportamiento característico de los Sistemas Físicos a partir del concepto de respuesta temporal a escalón e impulso, como un medio de Validación del Modelo. Analizará la Estabilidad del Modelo ante la variación de sus parámetros, y también, evaluará la Estabilidad del Sistema ante la variación de los parámetros y perturbaciones no deseadas.

- 5.1 Sistemas de Primer Orden.
  - 5.1.1 Características Generales.
  - 5.1.2 Respuesta Escalón.
    - 5.1.2.1 Constante de Tiempo.
  - 5.1.3 Respuesta Impulso.
  - 5.1.4 Función de Transferencia y Patrón de polos y ceros.
- 5.2 Sistemas de Segundo Orden.
  - 5.2.1 Características Generales.
  - 5.2.2 Respuesta Escalón.
    - 5.2.2.1 Parámetros de Diseño.
  - 5.2.3 Respuesta Impulso.
  - 5.2.4 Función de Transferencia y Patrón de polos y ceros
- 5.3 Sistemas de Orden Superior.
- 5.3.1 Polos Dominantes.
- 5.4 Estabilidad y sensibilidad.
  - 5.4.1 La Función de Sensibilidad
  - 5.4.2 Sensibilidad Paramétrica.
  - 5.4.3 Análisis de la sensibilidad de la retroalimentación.
  - 5.4.4 Zonas de estabilidad en el plano S para un sistema lineal e invariante (SLI)
  - 5.4.5 Análisis de la Estabilidad en Sistemas Retroalimentados.

#### **CAPÍTULO 6. SISTEMAS DE TIEMPO DISCRETO.**

**Objetivo/Competencia:** El Estudiante comprende las características y comportamiento de los Sistemas Discretos. Señales Análogicas, señales Discretas, señales Cuantizadas.

- 6.1 Funciones Discretas, Escalón e Impulso
- 6.2 La Transformada Z.
  - 6.2.1 Propiedad de Linealidad de la Transformada Z.
  - 6.2.2 Transformada Z de funciones con desplazamiento a la izquierda y a la derecha.
  - 6.2.3 Teorema del Valor Inicial.
  - 6.2.4 Teorema del Valor Final.
- 6.3 Sistemas Discretos Lineales e Invariantes (SDLI).
  - 6.3.1 Ecuación en diferencias asociadas con un SDLI.
  - 6.3.2 Propiedades de la sumatoria de convolución.
  - 6.3.3 Obtención de la respuesta a Impulso y Escalón de un SDLI, empleando la transformada Z.
- 6.4 Respuesta a Impulso de un SDLI.

- 6.4.1 Sumatoria de convolución de la respuesta a Impulso de un SDLI y su secuencia de Entrada como representación conceptual de la secuencia de Salida del mismo.
- 6.4.2 Propiedades de la sumatoria de convolución.
- 6.4.3 Transformada Z de la sumatoria de convolución.
- 6.5 Estabilidad de un SDLI.
  - 6.5.1 Zona de Estabilidad en el plano Z para un SDLI.
- 6.6 Obtención de la Ecuación en diferencias asociadas con un SDLI a partir de la Función de Transferencia del mismo.
  - 6.6.1 Realización en Tiempo Real de un SDLI empleando la ecuación en diferencias que lo representa.

**CAPÍTULO 7. ANÁLISIS DE SISTEMAS EN TIEMPO CONTINUO Y DISCRETO MEDIANTE VARIABLES DE ESTADO.**

**Objetivo/Competencia:** El Estudiante comprende y analiza, con el enfoque de Variables de Estado, los Sistemas Lineales e Invariantes con el Tiempo de los Dominios Continuo y Discreto.

- 7.1 Concepto de Estado.
- 7.2 Ecuaciones de Estado de Sistemas lineales e invariantes con el tiempo.
- 7.3 Formas Canónicas.
- 7.4 Solución genérica de las ecuaciones de estado para Sistemas de Tiempo Continuo lineales e invariantes.
  - 7.4.1 La Matriz Exponencial.
  - 7.4.2 Obtención de Ecuaciones de Estado a partir de la función de transferencia de un SLI de Tiempo Continuo.
  - 7.4.3 Obtención de la Función de Transferencia a partir de las ecuaciones de estado de un SLI de Tiempo Continuo.
- 7.5 Ecuaciones de Estado para un SDLI.
  - 7.5.1 Forma Genérica de la solución de las ecuaciones de estado para un SDLI
  - 7.5.2 Obtención de Ecuaciones de Estado a partir de la función de transferencia
  - 7.5.3 Obtención de la Función de Transferencia H(Z) a partir de las ecuaciones de estado del mismo.

**CAPÍTULO 8. RESPUESTA EN FRECUENCIA DE SISTEMAS DE TIEMPO CONTINUO Y DISCRETO.**

**Objetivo/Competencia:** El Estudiante conoce los conceptos básicos acerca de la respuesta en Frecuencia permanente para sistemas lineales e invariantes, tanto en Tiempo continuo como discreto.

- 8.1. Respuesta en Frecuencia permanente para sistemas lineales invariantes de Tiempo Continuo.
  - 8.1.1. Curvas de Magnitud y fase a partir de H (jw).
- 8.2. Respuesta en Frecuencia permanente para sistemas lineales invariantes de Tiempo Discreto.
  - 8.2.1. Curvas de Magnitud y fase a partir de H (e jwT).
  - 8.2.2. Periodicidad de la respuesta infrecuencia de un SDLI.

**CAPÍTULO 9. PRÁCTICAS PROFESIONALES.**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante practica en un ambiente profesional los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera.

<b>ESTRATEGIA DIDÁCTICA</b>
-----------------------------

X	Exposición oral
X	Búsqueda de información documental por parte del Estudiante.
X	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
X	Tareas y trabajos extra clase.
X	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
X	Exposiciones por parte del Estudiante.
X	Participación del Estudiante en clase.
X	Participación activa del Estudiante en la construcción de su conocimiento.
	Seminarios.
	Taller para la solución de Problemas.
	Prácticas de Laboratorio.
	Prácticas de campo.
X	Otras: Proyecto por equipos

<b>ELEMENTOS DE EVALUACIÓN</b>
--------------------------------

	Participación en clase.
X	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.

X	Trabajos y tareas extra clase.
X	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
	Participaciones.
X	Exámenes parciales.
X	Exámenes departamentales.
X	Otros: Proyecto de control

PERFIL DEL DOCENTE			
<i>Licenciatura en Ingeniería Mecánica, Matemáticas, Física o en carreras cuyo contenido en el área de matemáticas sea similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.</i>			
CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
<i>Modelación Matemática por medio de Ecuaciones Diferenciales.</i>  <i>Función de Transferencia.</i>  <i>Álgebra de Bloques. Analogía entre Sistemas.</i>  <i>Estabilidad de Sistemas. Respuesta de Frecuencia.</i>  <i>Mecánica Clásica. Electricidad y electrónica.</i>  <i>Química básica. Termofluidos.</i>	<i>En la Selección, Aplicación, Operación y Diseño de Sistemas de Control Aplicados a las Industrias: Petroquímica, Alimenticia, Manufacturera, Térmica, Química, etc.</i>  <i>Haber impartido clase. Formación pedagógica</i>	<i>Domino de la asignatura</i>  <i>Manejo de grupos Comunicación (transmisión de conocimiento).</i>  <i>Capacidad de análisis y síntesis.</i> <i>Manejo de materiales didácticos.</i>  <i>Creatividad.</i> <i>Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple.</i>  <i>Capacidad para motivar al Auto Estudio, el Razonamiento y la investigación.</i>	<i>Ética.</i>  <i>Honestidad.</i>  <i>Compromiso con la docencia.</i>  <i>Crítica Fundamentada.</i>  <i>Respeto y Tolerancia.</i> <i>Responsabilidad científica.</i>  <i>Liderazgo.</i> <i>Superación personal, docente y profesional.</i>  <i>Espíritu cooperativo.</i>  <i>Puntualidad.</i>  <i>Compromiso social.</i>

## BIBLIOGRAFÍA

1. Carlos Pérez Vidal (2005). Modelado de Sistemas Dinámicos: Aplicaciones. Editorial Club Universitario
2. Rodríguez R. F. J. Dinámica de Sistemas. Trillas. 1989.
3. Ogata Katsuhiko. Ingeniería de Control Moderna. Prentice-Hall.
4. Ogata Katsuhiko. Dinámica de Sistemas. Prentice-Hall.
5. Ogata Katsuhiko. Problemas de Ingeniería de Control utilizando Matlab un enfoque Práctico. Prentice-Hall.
6. Ogata Katsuhiko. System Dynamics. Prentice-Hall. 1998.
7. Ogata Katsuhiko. Discrete – time control systems. Prentice-Hall. 1995.
8. Cadzow J. A. Discrete – time systems. Prentice-Hall. 1973.
9. G. H. Hostetter- C. J. Savant- R. T. Stefant. Sistemas de control. Nueva Editorial Latinoamericana.
10. Howard L. Harrison- John G. Bollinger. Controles Automáticos. Trillas.
11. Benjamín C. Kuo. Sistemas Automáticos de Control. Compañía Editorial Continental, S. A. de C. V.
12. Eronii Umez- Eronini. Dinámica de Sistemas de Control. Ed. Thomas Learning.
13. Smith- Corripio. Control Automático de Procesos Teoría y Práctica. Limusa.

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA

ÁREA: CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

Programa de la asignatura de:  
**INGENIERÍA DE MÉTODOS**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MÓDULO:	<b>QUINTO</b>		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	<b>CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES</b>	ACADEMIA:	<b>ADMINISTRACIÓN Y CIENCIAS SOCIALES</b>		
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	<b>32</b>	HORAS TOTALES:	<b>96</b>	HORAS A LA SEMANA:	<b>3</b>
HORAS EN AULA:	<b>48</b>		HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS		<b>48</b>
HORAS EN TEORÍA:	<b>1</b>	HORAS DE TALLER:	<b>2</b>	HORAS DE LABORATORIO	<b>0</b>
NÚMERO DE CRÉDITOS:	<b>8</b>		CLAVE DE LA ASIGNATURA	<b>204204</b>	
OBLIGATORIA:	<b>SI</b>	OPTATIVA:	<b>NO</b>	MODALIDAD*:	<b>Presencial</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	10/09/2021		No. ACTA H.C.T.		No. 2/2021-2022

\*Presencial, semipresencial.

**Nota:** La presente materia se cursa el primer semestre en aula y el segundo en modalidad de prácticas externas en un esquema de asesoría por parte del docente.

**Asignaturas obligatorias antecedentes:** Ninguna

**Asignaturas obligatorias consecuentes:** Ninguna

<b>OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:</b>																										
El estudiante reconoce los métodos ingenieriles para medir, analizar y diseñar el trabajo manual. Teniendo conocimientos de la importancia de la ergonomía y el diseño de trabajo como parte de los métodos de ingeniería, no sólo para aumentar la productividad, sino también para mejorar la salud y la seguridad del trabajador y, por lo tanto, la disminución de costos críticos																										
<b>ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:</b>																										
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8					
X																					X					
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel					
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A
		X																								X

\* I –Introductorio, M –Medio, A –Avanzado

**TEMAS DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE MÉTODOS**

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA DE MÉTODOS	4	4.2	4.2
2	RELACIÓN HOMBRE - MÁQUINA	4	4.2	8.4
3	PROCESO DE DISEÑO	5	5.2	13.6
4	DIAGNÓSTICO DE PROBLEMAS POR MUESTREO	3	3.1	16.6
5	ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS	6	6.2	22.9
6	ANÁLISIS GENERAL DE LOS PROCESOS	5	5.2	28.1
7	ERGONOMÍA	3	3.1	31.2
8	ESTÁNDAR DE INGENIERÍA	4	4.2	35.4
9	SEGURIDAD INDUSTRIAL	4	4.2	39.6
10	PSICOLOGÍA INDUSTRIAL	4	4.2	43.8
11	MANEJO DE PERSONAL	6	6.2	50
12	PRÁCTICAS PROFESIONALES	48	50	100
	TOTALES	96	100	

**CONTENIDO DEL PROGRAMA INGENIERÍA DE MÉTODOS**

## **CAPÍTULO 1. FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA DE MÉTODOS.**

**Objetivo/Competencia:** El Alumno comprende los fundamentos básicos sobre los que se desarrolla la Ingeniería de Métodos.

- 1.1 Curvas de aprendizaje
- 1.2 Definición de Ingeniería de Métodos y de Ingeniería Industrial.
- 1.3 Ingeniería de Métodos vs. Ingeniería industrial.
- 1.4 Definición de ciclo productivo.
- 1.5 Historia de la Ingeniería Industrial.
- 1.6 Alcances de la Ingeniería de Métodos.
- 1.7 Definición y Objeto del Estudio de Tiempos y Movimientos.
- 1.8 Trabajos de Taylor y Gilbreth.
- 1.9 Iniciadores Contemporáneos.
- 1.10 Estudio de Métodos de Trabajo, Desarrollo de un Método Mejor.
- 1.11 Organizaciones Tradicionales y sus inconvenientes.
- 1.12 Organizaciones Triángulo invertido y sus características para aplicar la ingeniería industrial.
- 1.13 Funciones del Ingeniero de Métodos

## **CAPÍTULO 2. RELACIÓN HOMBRE - MAQUINA.**

**Objetivo/Competencia:** El Alumno conoce las Técnicas de evaluación y control para lograr una buena relación Hombre-Máquina.

- 2.1 Diagrama de Actividad.
- 2.2 Diagrama de Interrelación Hombre – Máquina.
- 2.3 Diagrama de Proceso de Grupo (Diagrama De Cuadrilla).
- 2.4 Técnicas Cuantitativas para Evaluar la Relación Entre Hombre y Máquina.
- 2.5 Interferencia de Máquinas.
- 2.6 Análisis de Casos Prácticos.

## **CAPÍTULO 3. PROCESO DE DISEÑO.**

**Objetivo/Competencia:** El Alumno comprende la importancia de seguir una metodología para realizar un buen Diseño

- 2.1 ¿Qué es un proceso de diseño?
- 2.2 Importancia del proceso de diseño para cualquier ingeniero.
- 2.3 Partes del proceso de diseño.
  - 2.3.1 Definición del problema: estados A y B.
  - 2.3.2 Análisis de un problema: criterios y restricciones.
  - 2.3.3 Búsqueda de alternativas.
  - 2.3.4 Evaluación de alternativas, evaluación económica de alternativas.
  - 2.3.5 Determinación de la solución e implantación.
- 2.4 El ciclo de diseño.
- 2.5 Partes del ciclo de diseño.
- 2.6 3. 6. Aplicación del proceso de diseño en ingeniería industrial.

## **CAPÍTULO 4. DIAGNÓSTICO DE PROBLEMAS POR MUESTREO.**

**Objetivo/Competencia:** El Alumno conoce y aplicará en un problema real, el Diagnóstico por muestreo.

- 4.1 Diagnóstico por muestreo.
- 4.2 La técnica del muestreo de trabajo.
- 4.3 Objetivos del muestreo.
- 4.4 Pasos para desarrollar un muestreo. La distribución binomial.
- 4.5 Aplicaciones del muestreo.

## **CAPÍTULO 5. ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS.**

**Objetivo/Competencia:** El Alumno conoce y desarrollará en un caso práctico, el estudio de Tiempos y Movimientos.

- 5.1 Ingeniería de tiempos (rating factor).

- 5.1.1 Definición de Rating Factor (Factor RF).
- 5.1.2 Factores que afectan un RF.
- 5.1.3 Sistemas de valoración.
- 5.1.4 Uso del RF para cálculo del leveling time o tiempo normal.
- 5.2 Estudios de
  - 5.2.1 Definiciones básicas.
  - 5.2.2 Formas para hacer estudios de medición de trabajo:
    - 5.2.2.1 Por muestreo de trabajo.
    - 5.2.2.2 Por tiempos predeterminados.
    - 5.2.2.3 Por cronómetro.
  - 5.2.3 Equipos necesarios para un estudio de tiempos por cronómetro.
  - 5.2.4 Condiciones requeridas para realizar un estudio de tiempos.
  - 5.2.5 División de la operación en elementos.
  - 5.2.6 Tipos de cronometraje: Snapback y medición continua.
  - 5.2.7 Toma y registro de datos; formatos empleados.
    - 5.2.7.1 Control estadístico de la calidad de la información. Determinación del número de observaciones. La distribución de Student.
  - 5.2.8 Procesamiento de un estudio de tiempos.
  - 5.2.9 Cálculo del tiempo cronómetro.
  - 5.2.10 Cálculo del leveling time o tiempo normal.
  - 5.2.11 Suplementos de fatiga: definición y cálculos.
  - 5.2.12 Cálculo del tiempo estándar por operación.
  - 5.2.13 Usos del tiempo estándar.
- 5.3 Ingeniería de movimientos.
  - 5.3.1 Definición.
  - 5.3.2 Las gráficas SIMO.
  - 5.3.3 Estudio de movimientos.
  - 5.3.4 Movimientos productivos e improductivos: Therbligs.
  - 5.3.5 El diagrama bimanual: metodología y usos.
  - 5.3.6 El estudio de micromovimientos: metodología y usos.
- 5.4 Estudio de Movimientos.
  - 5.4.1 Movimientos Fundamentales.
  - 5.4.2 Divisiones Básicas del Trabajo (Therbligs).
  - 5.4.3 Metodología del Estudio de Movimientos.
  - 5.4.4 Principios de la Economía de Movimientos.
    - 5.4.4.1 Relacionados con el Cuerpo Humano.
    - 5.4.4.2 Relacionados con el Lugar de Trabajo.
    - 5.4.4.3 Relacionados con la Herramienta o Equipo.
  - 5.4.5 Análisis de la Operación.
  - 5.4.6 Simograma o Diagrama de Operación.
  - 5.4.7 Estudio de Micromovimientos.
  - 5.4.8 Análisis de Casos Prácticos.

## **CAPÍTULO 6. ANÁLISIS GENERAL DE LOS PROCESOS.**

**Objetivo/Competencia:** El Alumno identifica uno a uno los pasos que se siguen para lograr un Buen Análisis del Proceso.

- 6.1 Análisis general del proceso.
- 6.2 Definición de la Ingeniería de Métodos y los Tiempos y Movimientos.
- 6.3 Las herramientas de ingeniería dentro del proceso de diseño.
- 6.4 Tipos de herramientas: macro y micro.
- 6.5 Herramientas generales para generación de alternativas.
  - 6.5.1 El diagrama de operaciones: metodología y usos.
  - 6.5.2 La gráfica de flujo: metodología y usos.
  - 6.5.3 El diagrama de recorrido. Los códigos de colores.
  - 6.5.4 El diagrama de precedencia.
  - 6.5.5 El diagrama de frecuencia.
  - 6.5.6 El diagrama de proceso en grupo.

## **CAPÍTULO 7. ERGONOMÍA.**

**Objetivo/Competencia:** El Alumno comprende cómo se elaboran los procedimientos para aplicar los conocimientos adquiridos para: Eficientar tareas, Elaborar: productos, equipos y entornos artificiales, más Seguros y/o Fáciles de usar, considerando primordialmente las Capacidades Físicas y Mentales del ser Humano.

- 7.1 Introducción.
  - 7.1.1 Definición de Ingeniería Humana y Ergonomía.
  - 7.1.2 Historia.
  - 7.1.3 Alcance.
  - 7.1.4 Disciplinas relacionadas.
- 7.2 Biomecánica ocupacional.
  - 7.2.1 Estructura de la Biomecánica Ocupacional.
  - 7.2.2 Análisis de Fuerzas para Movimientos del Cuerpo.
- 7.3 Antropometría.
  - 7.3.1 Antropometría Dinámica.
  - 7.3.2 Antropometría Estática.
    - 7.3.2.1 Rango.
    - 7.3.2.2 Frecuencia.
    - 7.3.2.3 Percentil.
- 7.4 Diseño de Estaciones de Trabajo.
  - 7.4.1 Diseño de Lugar de Trabajo.
    - 7.4.1.1 Estaciones de Trabajo.
    - 7.4.1.2 Postura de pie y Sentado.
  - 7.4.2 Requerimientos Físicos del Lugar de Trabajo.
    - 7.4.2.1 Análisis Postural de Extremidades Superiores e Inferiores.
  - 7.4.3 Ambiente físico.
    - 7.4.3.1 Iluminación.
    - 7.4.3.2 Ruido.
    - 7.4.3.3 Clima.
    - 7.4.3.4 Ventilación.
  - 7.4.4 Lista de Verificación Ergonómica (Check-List).

## **CAPÍTULO 8. ESTÁNDAR DE INGENIERÍA.**

**Objetivo/Competencia:** El Alumno comprende la importancia de la elaboración y uso de los estándares para Eficientar y hacer más Seguro un proceso Productivo.

- 8.1 Definición del Método Estándar de Trabajo.
- 8.2 Partes del Método Estándar de Trabajo (MST).
  - 8.2.1 Encabezamiento.
  - 8.2.2 Descripción gráfica de partes.
  - 8.2.3 Instrucciones de ensamble: condensado y detallado.
  - 8.2.4 Diseño del lugar de trabajo. Ubicación de materiales y herramientas.
  - 8.2.5 Listado de equipos y herramientas.
  - 8.2.6 Condiciones de almacenamiento.
  - 8.2.7 Anexos.
- 8.3 Aplicaciones del Método Estándar de Trabajo.
- 8.4 Formas de presentación.
- 8.5 Definición de estándares.
  - 8.5.1 Determinación del número de estándares.
  - 8.5.2 Modelo básico de estándar: horas estándar, horas lineales y unidades por turno.
  - 8.5.3 Modelo completo: los diecisiete factores.
  - 8.5.4 Usos del estándar.
  - 8.5.5 Aplicaciones en planeación de producción: cálculo de operarios y máquinas.
  - 8.5.6 Capacidad instalada y capacidad máxima.
  - 8.5.7 Porcentajes de utilización de los equipos.

## **CAPÍTULO 9. SEGURIDAD INDUSTRIAL.**

**Objetivo/Competencia:** El Alumno comprende los Riesgos y las Causas que provocan un Accidente, así como las Políticas y los procedimientos que los Previenen.

- 9.1 Definición.
- 9.2 La Seguridad Industrial como factor de Eficiencia y Productividad.
- 9.3 Riesgos que afectan la Seguridad Industrial.
  - 9.3.1 Químicos.
  - 9.3.2 Físicos.
  - 9.3.3 Biológicos.
  - 9.3.4 Ergonómicos.
- 9.4 Causas que originan los Riesgos.
  - 9.4.1 Físicas.
  - 9.4.2 Psicológicas.
  - 9.4.3 Ambientales.
- 9.5 Ingeniería de Seguridad (Enfoque Sistémico).
  - 9.5.1 Definición.
  - 9.5.2 Áreas de análisis de la Ingeniería de Seguridad en una Empresa.

- 9.5.2.1 Espacios de Trabajo.
- 9.5.2.2 Métodos y Prácticas de Trabajo.
- 9.5.2.3 Capacidades y Limitaciones de los Trabajadores.
- 9.5.2.4 Formación de Empleados y Supervisores.
- 9.6 Factores para un Análisis Sistémico de un Accidente.
  - 9.6.1 Datos Esenciales y Estadísticos de la Contingencia.
  - 9.6.2 Historial del Trabajador implicado.
- 9.7 Prevención de Accidentes.
  - 9.7.1 Políticas.
  - 9.7.2 Procedimientos

## **CAPÍTULO 10. PSICOLOGÍA INDUSTRIAL.**

**Objetivo/Competencia:** El Alumno comprende, la primordial Influencia que tiene la Satisfacción Laboral Personal, en la Eficiencia Productiva de una Empresa.

- 10.1 Definición.
- 10.2 Técnica Psicológica.
- 10.3 Técnicas Psicológicas para:
  - 10.3.1 La Selección de Personal.
  - 10.3.2 El Adiestramiento de Personal.
- 10.4 Técnicas Psicológicas para la Promoción de:
  - 10.4.1 Condiciones y Técnicas de Trabajo Eficientes.
  - 10.4.2 La Satisfacción Laboral del Trabajador.
- 10.510.5. Técnicas Psicológicas para la:
  - 10.5.1 Detección de Aptitudes.
  - 10.5.2 Detección de Rasgos de Personalidad.
  - 10.5.3 Asignación de Tareas en función de las Aptitudes y la Personalidad.
- 10.6 Técnica Psicológica del Mínimo Esfuerzo y la Máxima Satisfacción Personal.
  - 10.6.1 Fundamento.
- 10.7 Parámetros que Determinan esta Técnica:
  - 10.7.1 Análisis de Tiempos y Movimientos para realizar una Tarea.
  - 10.7.2 Análisis del Equipamiento utilizado para realizar una Tarea.
  - 10.7.3 Análisis de las Condiciones Ambientales de Trabajo.
  - 10.7.4 Análisis de la fatiga y la Jornada Laboral.
  - 10.7.5 Análisis de la Comunicación Dirección- Empleado.

## **CAPÍTULO 11. MANEJO DE PERSONAL.**

**Objetivo/Competencia:** El Alumno comprende que él, como Ingeniero Mecánico, al tener gente a su cargo, será un Administrador de Recursos Humanos, teniendo que eficientizar los, hasta conformar Equipos de Trabajo, de Alto Rendimiento.

- 11.1 Conceptos Fundamentales.
  - 11.1.1 Departamento de Relaciones Industriales.
  - 11.1.2 Departamento de Recursos Humanos.
  - 11.1.3 El Supervisor.
  - 11.1.4 Reclutamiento, Selección, Capacitación, Adiestramiento y Desarrollo.
  - 11.1.5 Equipo de Alto Rendimiento.
- 11.2 Planeación de Recursos Humanos.
  - 11.2.1 Definición.
  - 11.2.2 Proceso.
- 11.3 Análisis de Puestos.
  - 11.3.1 Métodos para la obtención de información.
  - 11.3.2 Proceso.
  - 11.3.3 Descripción y especificación del puesto.
  - 11.3.4 Utilidad y aplicación del análisis de puestos.
- 11.4 Manual de Operaciones.
- 11.5 Herramientas estimativas de la Oferta y la Demanda de Recursos Humanos.
- 11.6 Reclutamiento y Selección de Candidatos.
  - 11.6.1 Proceso de Reclutamiento.
  - 11.6.2 Herramientas y tipos de Reclutamiento.
    - 11.6.2.1 Fuentes.
    - 11.6.2.2 Medios.
    - 11.6.2.3 Requisición de Empleo.
  - 11.6.3 Proceso de Selección de Personal.
  - 11.6.4 Las Herramientas de Selección, y la Psicología Industrial.
    - 11.6.4.1 Solicitud de Empleo.
    - 11.6.4.2 Pruebas.
    - 11.6.4.3 Entrevistas.
    - 11.6.4.4 Investigación de Antecedentes.
- 11.7 El Mejoramiento Continuo del Personal, y la Psicología Industrial.

- 11.7.1 Programa de Inducción al Empleado.
- 11.7.2 Proceso de Capacitación y Adiestramiento.
  - 11.7.2.1 Detección de Necesidades de Capacitación y Adiestramiento.
  - 11.7.2.2 Elaboración del Programa de Capacitación y Adiestramiento.
  - 11.7.2.3 Evaluación del Programa de Capacitación y Adiestramiento.
- 11.7.3 Técnicas de Capacitación, Adiestramiento y Desarrollo.
- 11.7.4 El Desarrollo de Ejecutivos y el Trabajo en Equipo.
- 11.8 Características del Equipo de Alto Rendimiento.
  - 11.8.1 Competencias Individuales.
    - 11.8.1.1 Descripción Exacta de los miembros de equipo.
    - 11.8.1.2 Tener la Capacidad de Escuchar Atentamente a los Demás.
    - 11.8.1.3 Integrar a su Propia Identidad, la Especificidad de los Demás.
    - 11.8.1.4 Como responsable, ser un Verdadero Líder.
  - 11.8.2 Competencias Colectivas.
    - 11.8.2.1 Adopción de una Perspectiva de Conjunto de los Problemas.
    - 11.8.2.2 Aceptación de la Responsabilidad del Conjunto.
    - 11.8.2.3 Capacidad para trabajar en equipo.
    - 11.8.2.4 Disposición para asumir los conflictos productivos.
    - 11.8.2.5 Compartir el Liderazgo cuando:
      - 11.8.2.5.1 Los Objetivos están Identificados y son Compartidos.
      - 11.8.2.5.2 Las Necesidades de Coordinación son Elevadas.
      - 11.8.2.5.3 El Entorno Evoluciona Rápidamente.
      - 11.8.2.5.4 Los miembros del equipo poseen habilidades no controladas por el Líder.
  - 11.8.3 El Modo de Decisión.
    - 11.8.3.1 La decisión la toma el Líder del equipo.
    - 11.8.3.2 La decisión se delega al Experto del Tema.
    - 11.8.3.3 La decisión se toma Previa Consulta Selectiva.
    - 11.8.3.4 La decisión se toma por consenso del equipo.
  - 11.8.4 La Comunicación.
    - 11.8.4.1 Apertura y Sinceridad, hacia Sí mismo y los demás.
    - 11.8.4.2 Confrontación de Opiniones.
    - 11.8.4.3 Transmisión de Mensajes no Verbales.
    - 11.8.4.4 Aceptación de la contradicción de los demás.
    - 11.8.4.5 Ausencia de prepotencia.
  - 11.8.5 La Regulación.
    - 11.8.5.1 Favorecer los Conflictos Constructivos.
    - 11.8.5.2 Gestionar desde su aparición los Conflictos Interpersonales.
    - 11.8.5.3 Hacer expresar la opinión de cada uno, en un problema.
    - 11.8.5.4 Utilizar el Humor para relajar las Tensiones.
    - 11.8.5.5 Atenerse a los hechos y comportamientos observados.
    - 11.8.5.6 Evitar la Toma del Poder.

## CAPÍTULO 12. DISEÑO DE PRODUCTO.

**Objetivo/Competencia:** El Alumno comprende y aplica Diseñando un Producto Real, los fundamentos para realizar el Diseño de cualquier Producto.

- 12.1 Descripción.
- 12.2 Aspectos que determinan un Buen Diseño de un Producto.
  - 12.2.1 La Creatividad.
  - 12.2.2 La Ciencia y la Tecnología de los Materiales.
  - 12.2.3 La Mercadotecnia.
  - 12.2.4 La Ergonomía.
  - 12.2.5 El Certificado de Calidad

## CAPÍTULO 13. PRÁCTICAS PROFESIONALES.

**Objetivo/Competencia:** El estudiante practica en un ambiente profesional los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera.

ESTRATEGIA DIDÁCTICA	
X	Exposición oral
X	Búsqueda de información documental por parte del estudiante.
X	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
X	Tareas y trabajos extra clase.
X	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
X	Uso de las TIC's

X	Explicación, análisis y comentarios de videos relacionados con los temas
X	Exposiciones por parte del estudiante.
X	Participación del estudiante en clase.
X	Participación activa del estudiante en la construcción de su conocimiento.
	Seminarios.
X	Taller para la solución de Problemas.
X	Visitas a las plantas de procesos

**ELEMENTOS DE EVALUACIÓN**

X	Participación en clase.
X	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
X	Trabajos y tareas extra clase.
X	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
X	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
X	Exámenes parciales.
X	Reportes de visitas a las plantas de procesos

<b>PERFIL DEL DOCENTE</b>			
<i>Licenciatura en Ingeniería Mecánica, o similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia en la industria y preferentemente en la docencia o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.</i>			
CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Diseño mecánico.  Probabilidad y estadística.  Manejo de personal.  Psicología industrial.  Diseño de procesos.  Seguridad industrial.  Ergonomía.  Ingeniería de Métodos	Haber trabajado en la industria del sector eléctrico por lo menos 5 años  Haber impartido clase  Formación pedagógica	Dominio de los temas del programa de la asignatura  Habilidades de comunicación  Transmisión del conocimiento  Manejo de grupos  Capacidad de análisis y síntesis  Manejo de materiales didácticos  Creatividad  Capacidad para motivar al estudio, el razonamiento y la investigación	Ética  Respeto  Tolerancia  Propositivo  Liderazgo  Honestidad  Puntualidad  Compromiso con la docencia  Trabajo colaborativo  Superación personal, docente, profesional  Crítica fundamentada  Compromiso social

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- 1 Niebel, Benjamin W. &Freivalds, Andris. 2009."Ingeniería Industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo". Duodécima edición. Ed. McGraw-Hill. The Pennsylvania State University.(Recomendado).
- 2 Hilgard R. &Bower H. 1973. "Teorías del Aprendizaje". Ed. Trillas. España.
- 3 Sahakian W. S.1982."Historia y Sistemas de la Psicología". Ed. Tecnos. Madrid.
- 4 Popp,Manfred. 1980. "Los Conceptos Fundamentales de la Psicología". Ed. Herder. 268 pp.
- 5 Hall C. S. &Lindzey G.1970"Las Grandes Teorías de la Personalidad". Ed. Paidós. Buenos Aires.
- 6 Delay J. &Pichot P. 1974. "Manual de Psicología". Toray-Masson S.A. 6ª edición. 512 pp. Barcelona.
- 7 Barnes R. H. 1988. "Estudio de Movimientos y Tiempos". Ed. Aguilar.
- 8 Harington J.1991."Mejoramiento de los procesos de la empresa". Ed. Mc Graw Hill. Santafé de Bogotá.

- 9 Hay Eduardo J. 1989. "Justo a Tiempo: La técnica japonesa que genera mayor ventaja competitiva". Grupo Editorial Norma. 278 pp. Bogotá.
- 10 Hitoshi K. 1992. "Herramientas Estadísticas Básicas para el Mejoramiento de la Calidad". Grupo Editorial Norma.
- 11 Konz Stephan & James R. Buck. 1990. "Diseño de Sistemas de Trabajo". Ed. Limusa-Noriega, 246 pp. México.
- 12 Bénédicte Gautier- Marie OdileVervisch.2001. "Coaching Directivo, para el desarrollo Profesional de Personas y Equipos". Madrid.

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA

ÁREA: INGENIERÍA APLICADA

Programa de la asignatura de:  
**PROYECTO DE PLANTAS TÉRMICAS**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA		AÑO o MÓDULO:	<b>QUINTO</b>	
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	<b>INGENIERÍA APLICADA</b>		ACADEMIA:	<b>TERMOFLUIDOS</b>	
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	<b>32</b>	HORAS TOTALES:	<b>96</b>	HORAS A LA SEMANA:	<b>3</b>
HORAS EN AULA:		<b>48</b>		HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS	
HORAS EN TEORÍA:		<b>1</b>		HORAS DE LABORATORIO	
NÚMERO DE CRÉDITOS:		<b>8</b>		CLAVE DE LA ASIGNATURA	<b>204205</b>
OBLIGATORIA:	<b>SI</b>	OPTATIVA:	<b>NO</b>	MODALIDAD*:	<b>Presencial</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	10/09/2021		No. ACTA H.C.T.		No. 2/2021-2022

\*Presencial, semipresencial.

**Nota:** La presente materia se cursa el primer semestre en aula y el segundo en modalidad de prácticas externas en un esquema de asesoría por parte del docente.

**Asignaturas obligatorias antecedentes:** Plantas Térmicas (204190)

**Asignaturas obligatorias consecuentes:** Ninguna

<b>OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:</b>																										
El Estudiante sabe cuántas Centrales Eléctricas hay en el país, en dónde están, de qué tipo son, cual es la capacidad instalada en el país, y la generación anual, además cómo es la situación eléctrica en otros países, además sabe cómo funciona una Central Termoeléctrica, y sabe diseñar y hacer el análisis de flexibilidad, así como calcular y seleccionar los soportes de tubería a alta temperatura; sabe seleccionar el equipo y los sistemas necesarios de una Central Termoeléctrica.																										
El estudiante sabe cómo es la construcción, la instalación electromecánica, la etapa del precommissioning, commissioning y start-up de una Central Termoeléctrica. Conoce los requisitos para operar una planta termoeléctrica.																										
El estudiante conoce e interpreta normas como ASME, ANSI, AISI, DIN, JIS, BS, EN, NOM, MX, de PEMEX, de CFE.																										
<b>ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:</b>																										
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8					
X			X						X						X						X					
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel					
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A
		X			X						X						X									X

\* I –Introdutorio, M –Medio, A –Avanzado

**TEMAS DEL PROGRAMA DE “PROYECTO DE PLANTAS TÉRMICAS”**

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	INTRODUCCIÓN	4	4.2	4.2
2	DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS DE UNA PLANTA TERMOELÉCTRICA	6	6.3	10.5
3	SELECCIÓN DE LA CAPACIDAD DE UNA TERMOELÉCTRICA	5	5.1	15.6
4	CARACTERÍSTICAS OPERATIVAS DE UNA TERMOELÉCTRICA	3	3.1	18.7
5	DISEÑO DE TUBERÍA CALIENTE (ANÁLISIS DE FLEXIBILIDAD, CÁLCULO DE SOPORTES)	18	18.7	37.4
6	CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE	6	6.3	43.7
7	PRUEBAS, PUESTA EN SERVICIO Y OPERACIÓN COMERCIAL	6	6.3	50
8	PRÁCTICAS PROFESIONALES	48	50	100
	TOTALES		100	

## CONTENIDO DEL PROGRAMA “PROYECTO DE PLANTAS TÉRMICAS”

### CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.

**Objetivo/Competencia:** El estudiante conoce la situación eléctrica de México y el mundo.

- 1.1 Situación actual en México
- 1.2 Centrales eléctricas en México
- 1.3 Centrales eléctricas en el mundo
- 1.4 Fuentes alternas de energía para producción de electricidad
- 1.5 Leyes de la industria eléctrica

### CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE LAS PLANTAS TERMOELÉCTRICAS.

**Objetivo/Competencia:** El estudiante identifica los diferentes equipos de las diversas centrales termoeléctricas.

- 2.1 Equipos de las Centrales carboeléctricas
- 2.2 Equipos de las Centrales Dual
- 2.3 Equipos de las Centrales nucleoeeléctricas
- 2.4 Equipos de las Centrales Geotermoeléctricas
- 2.5 Equipos de las Centrales Turbogas
- 2.6 Equipos de las Centrales Ciclo Combinado
- 2.7 Equipos de las Centrales Diesel
- 2.8 Equipos de las Centrales convencionales

### CAPÍTULO 3. SELECCIÓN DE LA CAPACIDAD DE UNA TERMOELÉCTRICA.

**Objetivo/Competencia:** El estudiante conoce los factores que intervienen para seleccionar la capacidad de una central eléctrica.

- 3.1 Crecimiento de los sistemas.
- 3.2 Capacidad de los sistemas.
- 3.3 Interconexión de los sistemas de generación.
- 3.4 Inversión menor para unidades mayores.
- 3.5 Confiabilidad de los sistemas.
- 3.6 Probabilidad de pérdida total de carga.
- 3.7 Forma de variación de carga máxima o pico.
- 3.8 Curvas de carga.
- 3.9 Costo de operación, mantenimiento.
- 3.10 Factor de carga.
- 3.11 Factor de capacidad
- 3.12 Factor de diversidad

### CAPÍTULO 4. CARACTERÍSTICAS OPERATIVAS DE UNA TERMOELÉCTRICA.

**Objetivo/Competencia:** El estudiante conoce los factores obtenidos al operar una planta termoeléctrica.

- 4.1 Factor de planta.
- 4.2 Factor de utilización
- 4.3 Eficiencia.
- 4.4 Esquema tarifario en México

### CAPÍTULO 5. DISEÑO DE TUBERÍA CALIENTE (Análisis de flexibilidad, cálculo de soportes).

**Objetivo/Competencia:** El estudiante es capaz de diseñar sistemas de tuberías calientes, y seleccionar los soportes para lograr un sistema flexible, aplicando los códigos, **normas**, y especificaciones requeridas.

- 5.1 Cálculo y selección de soportes para tuberías
  - 5.1.1 Tipos de soportes.
    - 5.1.1.1 Soportes fijos
    - 5.1.1.2 Soportes constantes
    - 5.1.1.3 Soportes variables
    - 5.1.1.4 Soportes amortiguador
  - 5.1.2 Cálculo de cargas y movimientos en un sistema de tuberías
  - 5.1.3 Selección de soportes

- 5.2 Juntas de expansión
  - 5.2.1 Tipos de juntas de expansión
- 5.3 Análisis de flexibilidad en tuberías
  - 5.3.1 Análisis de flexibilidad por medio de métodos simplificados.
  - 5.3.2 Análisis de flexibilidad por medio de software
    - 5.3.2.1 Software CAEPIPE
    - 5.3.2.2 Software CAESAR II

**CAPÍTULO 6. CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE.**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante conoce la etapa de construcción y montaje electromecánico de los equipos de una central eléctrica.

- 6.1 Obra civil.
- 6.2 Montaje mecánico
- 6.3 Montaje eléctrico
- 6.4 Instalación de la instrumentación y control

**CAPÍTULO 7. PRUEBAS, PUESTA EN SERVICIO Y OPERACIÓN COMERCIAL.**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante conoce la etapa de precommissioning y commissioning, así como la puesta en marcha de equipos (start-up), sistemas y la planta, como requisitos obligatorios para dar inicio a la operación comercial.

- 7.1 Pre Commissioning.
  - 7.1.1 Verificación de término de obra civil
  - 7.1.2 Verificación de término de montaje electromecánico.
  - 7.1.3 Verificación de instalación de instrumentos
  - 7.1.4 Verificación del control y automatización
- 7.2 Commissioning
  - 7.2.1 Pruebas a los equipos
  - 7.2.2 Pruebas a los sistemas
  - 7.2.3 Pruebas de funcionamiento
  - 7.2.4 Pruebas de aceptación
- 7.3 Startup
  - 7.3.1 Pruebas de desempeño
  - 7.3.2 Pruebas de aceptación
- 7.4 Operación comercial

**CAPÍTULO 8. PRÁCTICAS PROFESIONALES.**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante practica en un ambiente profesional los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera.

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA**

X	Exposición oral
X	Búsqueda de información documental por parte del estudiante.
X	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
X	Tareas y trabajos extra clase.
X	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
X	Uso de las TIC's
X	Explicación, análisis y comentarios de vídeos relacionados con los temas
X	Exposiciones por parte del estudiante.
X	Participación del estudiante en clase.
X	Participación activa del estudiante en la construcción de su conocimiento.
	Seminarios.
X	Taller para la solución de Problemas.
X	Visitas a las plantas de procesos

**ELEMENTOS DE EVALUACIÓN**

X	Participación en clase.
X	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
X	Trabajos y tareas extra clase.
X	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.

X	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
X	Exámenes parciales.
X	Reportes de visitas a las plantas de procesos

PERFIL DEL DOCENTE			
<p><i>Licenciatura en Ingeniería Mecánica, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electromecánica, Ingeniería de Procesos, o en carreras cuyo contenido en el área de proyectos de centrales eléctricas, construcciones, montaje electromecánico, operación de centrales eléctricas sea similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia en la industria de generación eléctrica y preferentemente en la docencia o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.</i></p>			
CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Centrales de generación de electricidad	Haber trabajado en la industria del sector eléctrico por lo menos 5 años	Dominio de los temas del programa de la asignatura	Ética
Construcción de Centrales eléctricas	Haber impartido clase	Habilidades de comunicación	Respeto
Diseño mecánico	Formación pedagógica	Transmisión del conocimiento	Tolerancia
Instrumentación y control		Manejo de grupos	Propositivo
Mantenimiento		Capacidad de análisis y síntesis	Liderazgo
Manejo y utilización de códigos, normas y especificaciones internacionales y nacionales		Manejo de materiales didácticos	Honestidad
		Creatividad	Puntualidad
		Capacidad para motivar al estudio, el razonamiento y la investigación	Compromiso con la docencia
			Trabajo colaborativo
			Superación personal, docente, profesional
			Crítica fundamentada
			Compromiso social

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- 1 Aguilar R. Martiniano. *Criterios de Diseño de Plantas Termoeléctricas*. LIMUSA.
- 2 Boyce, M. P. *Hanbook for cogeneration and combined cycle power plants*. ASME PRESS
- 3 Crocker, S., King, Reno. *Piping Handbook*. Mc GRAW HILL.
- 4 Das, P.K., Das, A.K. *An Introduction to Thermal Power Plant Engineering and Operation*. Notion Press
- 5 Deffis, Armando. *Energía. Fuentes primarias, utilización, ecología*. ÁRBOL
- 6 Enríquez Harper, G. *El ABC de la calidad de la Energía Eléctrica*. LIMUSA
- 7 Guirado, Rafael. *Tecnología Eléctrica*. Mc GRAW HILL.
- 8 Kannapan, S. *Introduction to pipe stress analysys*. Krieger Publishng Co.
- 9 Kellog, M.W. *Pipng System Design*. John Wiley and Sons.
- 10 Morse, Frederick T. *Centrales Eléctricas. Teoría y práctica de las plantas generadoras eléctricas estacionarias*. CECSA.
- 11 Nayyar. M.L. *Piping Handbook*. Mc GRAW HILL
- 12 Raja,A.K., Prakash, A., Dwivedi, M. *Power Plant Engineering*. New Age International Publishers.
- 13 Rajput, R.K.. *Power Plant Engineering*. Laxmi Publications.
- 14 Rajput, R.K.. *Power System Engineering*. Laxmi Publications.
- 15 Rishkin, V.Ya. *Centrales termoeléctricas*. Tomo I. MIR Moscú
- 16 Rishkin, V.Ya. *Centrales termoeléctricas*. Tomo II. MIR Moscú
- 17 Tagare, D.M. *Electricity Power Generation*. WILEY
- 18 Woodruff, Lammers & Lammers.- *Steam Plant Operation*. Mc GRAW HILL.

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. Backhurst J.R., Harker J.H., *Process Plant Design*. Butterworth-Heinemann.
2. Baptista, José. *Industrial Maintenance. Techniques, Stories and Cases*. CRC Press
3. Clement, E. *Plant Maintenance Manual*. Forgottenbooks
4. Das, P.K., Das, A.K. *Industrial Maintenance Process: Mechanical Maintenance*. NotionPress
5. Enríquez Harper, G. *Manual de instalaciones electromecánicas*. Limusa.
6. Enríquez Harper, G. *Manual de instalaciones eléctricas residenciales e industriales*. Limusa.
7. Hewitt, G.F. *Heat Exchange Design Handbook*. Begell House Inc. Publishers
8. Holloway, M. D., Nwaoha, Ch., Oneyewuanyi, O. A. *Process Plant Equipment: Operation, Control and Reliability*. Wiley.
9. Kakas, Sadik. *Heat Exchangers*.
10. Kuppan, T., *Heat Exchanger Design Handbook*. Marcel Decker, Inc.
11. Lorenzo Morris, W. *Steam Power Plant Piping System*. Franklin Classics
12. Marks, A. *Manual del Ingeniero Mecánico*. Mc GRAW HILL
13. Nikolic, Aleksandar. *Power Plants Management and Technology*. INTECHOPEN
14. Ramachandran, S. *Power Plant Engineering*.
15. Rasul Mohammad. *Thermal Power Plants*. InTech.
16. Sarkar, Dipak. *Thermal Power Plant*. ELSEVIER
17. Shah, Ramesh. *Fundamentals of Heat Exchangers Design*.
18. Thulukkanam, *Heat Exchanger Design Handbook*.- CRC Press.
19. Watermeyer, Peter. *Handbook for Process Plant Project Engineers*. Professional Engineering Publishing.
  
20. ASME Code section II, V, VIII, IX.
21. ASTM Specifications.
22. Crane. Technical paper No. 410. *Flow of fluids through valves, fittings and pipe*. Mc Graw Hill
23. Heat Exchange Institute Standards
24. ITT GRINNELL. *Piping Design and Engineering*.
25. Manual de Construcción en Acero. Instituto Mexicano de la construcción. Limusa.
26. Manual de Diseño para la Construcción con Acero. AHMSA
27. Manual de Diseño de Obras Civiles. CFE
28. ANSI/ASME Standard B31.1, B31.3.
29. API 650 Standard.
30. Standards of the Tubular Exchanger Manufacturers Association

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**ÁREA: OTROS CURSOS**

Programa de la asignatura de:  
**PROYECTO INTEGRADOR**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MÓDULO:	<b>QUINTO</b>		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	<b>OTROS CURSOS</b>	ACADEMIA:	<b>Academia e Administración y C.S.</b>		
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	<b>32</b>	HORAS TOTALES:	<b>96</b>	HORAS A LA SEMANA:	<b>3</b>
HORAS EN AULA:		HORAS DE PRACTICAS EXTERNAS			
HORAS EN TEORÍA:	<b>48</b>	HORAS DE TALLER:	<b>48</b>	HORAS DE LABORATORIO	
NÚMERO DE CRÉDITOS:		<b>8</b>	CLAVE DE LA ASIGNATURA		
OBLIGATORIA:	<b>SI</b>	OPTATIVA:	<b>NO</b>	MODALIDAD*:	<i>semipresencial</i>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	<b>DD/MM/AA</b>	No. ACTA H.C.T.		<b>No. # AA/AA</b>	

*\*Presencial, semipresencial.*

**Asignaturas obligatorias antecedentes:** NINGUNA

**Asignaturas obligatorias consecuentes:** NINGUNA

<b>OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:</b>																							
El alumno realiza un conjunto de actividades articuladas entre sí con un inicio un desarrollo y un final con el objetivo de identificar, interpretar, argumentar y resolver un problema del contexto y con ellos contribuir a formar competencias del perfil de egreso.																							
<b>ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:</b>																							
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8		
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel		
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A
		X			X			X			X			X			X			X			X

*\* I –Introdutorio, M –Medio, A –Avanzado*

**TEMAS DEL PROGRAMA DE “PROYECTOS INTEGRADORES”**

CAPITULO	TITULO	HORAS	%	% ACUM.
1	¿Qué es el proyecto integrador?	4	4.1	4.1
2	Metodología de diseño de productos	15	15.6	19.7
3	Ingeniería de proyectos	10	10.5	30.2
4	Proyecto integrador	67	69.8	100
	TOTALES	96	100	

**CONTENIDO DEL PROGRAMA “PROYECTOS INTEGRADORES”**

**CAPITULO 1. ¿Qué es el proyecto integrador?**

**Objetivo/Competencia:** Conocer que son los proyectos integradores y su impacto en los atributos de egreso de los estudiantes.

- 1.1 Antecedentes
- 1.2 Características de un proyecto integrador
- 1.3 Tipos de proyectos
- 1.4 Etapas de un proyecto integrador

**CAPITULO 2. Metodología de diseños de productos**

**Objetivo/Competencia:** Aprender y aplicar metodologías de diseño de productos.

- 2.1 Metodología QFD
  - 2.1.1 Introducción

- 2.1.2 Conceptos: matriz de calidad
- 2.1.3 Pasos de construcción de la matriz de calidad
- 2.1.4 La casa de la calidad
- 2.1.5 Herramientas del QFD
- 2.1.6 Fases del QFD
- 2.2 Metodología Triz
  - 2.2.1 Introducción
  - 2.2.2 Principios del método
  - 2.2.3 Herramientas principales
- 2.3 Diseño de productos sustentable.

**CAPITULO 3. Ingeniería de proyectos**

**Objetivo/Competencia:** Aprender los conocimientos necesarios para la formulación y evaluación de proyectos de inversión, en donde pueda aplicar los conocimientos adquiridos previamente en ingeniería económica, estados financieros, estadística.

- 3.1 El proyecto de inversión y su contenido
  - 3.1.1 El concepto de proyecto de inversión, su contenido y tipos de proyectos de inversión.
  - 3.1.2 Funciones de una empresa fabril.
  - 3.1.3 Análisis FODA
- 3.2 El estudio de mercado de un proyecto
  - 3.2.1 Planteamiento del problema o producto a elaborar, tipos de productos y servicios.
  - 3.2.2 Definición del tamaño de mercado: local, regional, nacional, internacional o mixto.
  - 3.2.3 Análisis de la oferta: definición, tipos de oferta, productos iguales o sustitutos.
  - 3.2.4 La comercialización de productos: sistemas de comercialización existentes y el propuesto para el proyecto.
- 3.3 Localización y tamaño del proyecto
  - 3.3.1 La localización del proyecto, los factores que intervienen de acuerdo al estudio de mercado.
  - 3.3.2 El tamaño del proyecto: utilización de los factores que condicionan el tamaño
- 3.4 El estudio de la ingeniería del proyecto
  - 3.4.1 Las materias primas. Características técnicas
  - 3.4.2 El proyecto. Características técnicas
  - 3.4.3 Requerimientos del proyecto
- 3.5 La inversión, los presupuestos de costos de operación y su financiamiento
  - 3.5.1 Descripción
  - 3.5.2 Aspectos que determinan un Buen Diseño de un Producto
  - 3.5.3 Cronograma de actividades para la ejecución del proyecto
- 3.6 Evaluación financiera
  - 3.6.1 Flujo de caja
  - 3.6.2 Criterios de Evaluación
  - 3.6.3 Análisis de Riesgo

**CAPITULO 4. Proyecto integrador**

**Objetivo/Competencia:** Realizar de manera correcta un proyecto integrador enfocado a la carrera de ingeniería mecánica.

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA**

X	Exposición oral
X	Búsqueda de información documental por parte del alumno.
X	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
X	Tareas y trabajos extra clase.
X	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
X	Exposiciones por parte del alumno.
X	Participación del alumno en clase.
X	Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.
X	Seminarios.
	Otras:

**ELEMENTOS DE EVALUACIÓN**

X	Participación en clase.
X	Trabajos y tareas extra clase.
X	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.

X	Participaciones.
X	Exámenes parciales.
X	Exámenes departamentales.
	Otros

PERFIL DEL DOCENTE			
(Ejemplo, Perfil del docente de la materia de matemáticas en Ingeniería Mecatrónica de la FIM)			
CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Economía. Mercadotecnia. Administración. Desarrollo de proyectos. Plantas industriales.	Tener una comprobada experiencia profesional en el ejercicio de la ingeniería. Haber impartido clase. Formación pedagógica.	Dominio de la asignatura. Manejo de grupos Comunicación (transmisión de conocimiento). Capacidad de análisis y síntesis. Manejo de materiales didácticos. Creatividad. Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple. Capacidad para motivar al auto estudio, el razonamiento y la investigación.	Ética. Honestidad. Compromiso con la docencia. Critica fundamentada. Respeto y tolerancia. Responsabilidad científica y liderazgo. Superación personal, docente y profesional. Espíritu cooperativo. Puntualidad. Compromiso social.

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

[1] Proyectos Integradores para el desarrollo de competencias profesionales del SNIT, Dirección de docencia de la DGEST, octubre de 2013.

[2] Designing and Teaching undergraduate CAPSTONE courses, Robert C. Hauhart, Jon E. Grahe, Jossey-Bass a Wiley Brand 2015.

[3] Future Skills, the future of learning and higher education, Ulf-Daniel Ehlers 2020.

[4] Apuntes del curso “Los cursos integradores (capstone) en ingeniería”. Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería CACEI A.C., 2021.

[5] Clive L. Dym, Patrick Little, Elizabeth J. Orwin, “Engineering design: A Project-Based Introduction”, 4th Edition, Editorial Wiley.

[6] Del Río González Cristóbal., Del Río Sánchez, Cristóbal., Del Río Sánchez, Raymundo. “Costos: Introducción al estudio de la contabilidad y control de los costos industriales. I”. ed. 22. Ed. CENGAGE Learning, 2010.

[7] Ingeniería de Proyectos, Ana González Marcos, editorial DEXTRA 2014.

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA

ÁREA: INGENIERÍA APLICADA

Programa de la asignatura de:  
REFRIGERACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE AIRE

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MÓDULO:	QUINTO		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	INGENIERÍA APLICADA	ACADEMIA:	TERMOFLUIDOS		
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	32	HORAS TOTALES:	64	HORAS A LA SEMANA:	2
HORAS EN AULA:	32		HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS		32
HORAS EN TEORÍA:	1	HORAS DE TALLER:	1	HORAS DE LABORATORIO	0
NÚMERO DE CRÉDITOS:	6		CLAVE DE LA ASIGNATURA	204207	
OBLIGATORIA:	SI	OPTATIVA:	NO	MODALIDAD*:	Presencial
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	10/09/2021		No. ACTA H.C.T.		No. 2/2021-2022

\*Presencial, semipresencial.

**Nota:** La presente materia se cursa el primer semestre en aula y el segundo en modalidad de prácticas externas en un esquema de asesoría por parte del docente.

**Asignaturas obligatorias antecedentes:** Ninguna

**Asignaturas obligatorias consecuentes:** Ninguna

OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:																										
1. Aplica los conocimientos obtenidos en Físicoquímica y Termodinámica. 2. Diseña sistemas de confort así como cámaras frigoríficas. 3. Conoce las características específicas del aire para cada aplicación. 4. Comprueba en el laboratorio el funcionamiento de un equipo de refrigeración, así como cada uno de sus elementos. 5. Obtiene toda la información de manera veraz para poder desarrollar cálculos 6. Desarrolla en el alumno metodologías relativas al manejo e interpretación de datos objetivos experimentalmente. 7. Fomenta en el alumno el interés de conocer más acerca de la materia.																										
ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:																										
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8					
X			X			X																				
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel					
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A
		X			X			X																		

\* I –Introdutorio, M –Medio, A –Avanzado

TEMAS DEL PROGRAMA DE REFRIGERACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE AIRE

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	REFRIGERACIÓN	15	23.4	23.4
2	PSICROMETRÍA DEL AIRE	8	12.5	35.9
3	ACONDICIONAMIENTO DE AIRE	6	9.4	45.3
4	SEMINARIO DE PROYECTO	3	4.7	50
5	PRÁCTICAS PROFESIONALES	32	50	100
	TOTALES	96	100	

CONTENIDO DEL PROGRAMA REFRIGERACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE AIRE

**CAPÍTULO 1. REFRIGERACIÓN**

**Objetivo/Competencia:** El alumno calcula las cargas para el diseño de sistemas de refrigeración domésticos, comerciales y/o industriales.

- 1.1 Introducción.
- 1.2 Conceptos generales.
- 1.3 Clasificación: Doméstica, Comercial e Industrial.
- 1.4 Ciclos de refrigeración (Compresión, Absorción).
- 1.5 Refrigerantes: mezclas, puros y convencionales.
- 1.6 Compresores recíprocos: rendimiento volumétrico y eficiencia.
- 1.7 Accesorios del lado de baja presión: evaporadores, válvula de expansión, válvula de control, controles de capacidad.
- 1.8 Accesorios del lado de alta presión: compresor, condensador.
- 1.9 Fisicoquímica de los alimentos.
- 1.10 Frigoríficos de alta, media y baja temperatura.
- 1.11 Cálculo de cargas para el diseño de frigoríficos.
- 1.12 Refrigeración industrial y aplicaciones (hieleras, frigoríficos de gran capacidad, pistas de hielo, industrias de bebidas gaseosas).
- 1.13 Operación de una planta.

## **CAPÍTULO 2. PSICROMETRÍA DEL AIRE.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno calcula procesos Psicrométricos.

- 2.1 Introducción.
- 2.2 Psicrometría del aire.
  - 2.2.1 Composición del aire.
  - 2.2.2 Temperatura (seca, húmeda, y de rocío).
  - 2.2.3 Humedad (absoluta, específica, volumétrica y relativa).
  - 2.2.4 Psicrómetro, depresión termométrica.
  - 2.2.5 Calores (sensible, latente y total).
  - 2.2.6 Carta psicrométrica.
- 2.3 Ventilación mecánica.
- 2.4 Mezclas de aire.
- 2.5 Procesos psicrométricos.
  - 2.5.1 Calentamiento sensible.
  - 2.5.2 Enfriamiento sensible.
  - 2.5.3 Humidificación y deshumidificación.
  - 2.5.4 Procesos combinados.

## **CAPÍTULO 3. ACONDICIONAMIENTO DE AIRE.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno calcula las cargas, los ductos y la distribución de aire, para el diseño de sistemas de acondicionamiento de aire domésticos, comerciales y/o industriales.

- 2.1 Introducción.
- 2.2 Características generales de tipos de equipos de aire acondicionado.
  - 2.2.1 Bomba de calor y sus aplicaciones.
- 2.3 Diseño de sistemas de aire acondicionado.
  - 2.3.1 Cálculo de cargas.
  - 2.3.2 Diseño de ductos.
  - 2.3.3 Selección de equipo.
- 2.4 Distribución de aire y aparatos de difusión (registros, rejillas, y difusores).
- 2.5 Sistemas de control.

## **CAPÍTULO 4. SEMINARIO DE PROYECTO.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno realiza un proyecto de refrigeración y/o acondicionamiento de aire, según lo determine el docente de la materia.

## **CAPÍTULO 13. PRÁCTICAS PROFESIONALES.**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante practica en un ambiente profesional los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera.

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA**

X	Exposición oral
X	Búsqueda de información documental por parte del estudiante.
X	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
X	Tareas y trabajos extra clase.
X	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
X	Uso de las TIC's
X	Explicación, análisis y comentarios de vídeos relacionados con los temas
X	Exposiciones por parte del estudiante.
X	Participación del estudiante en clase.
X	Participación activa del estudiante en la construcción de su conocimiento.
	Seminarios.
X	Taller para la solución de Problemas.
X	Visitas a las plantas de procesos

**ELEMENTOS DE EVALUACIÓN**

X	Participación en clase.
X	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
X	Trabajos y tareas extra clase.
X	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
X	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
X	Exámenes parciales.
X	Reportes de visitas a las plantas de procesos

<b>PERFIL DEL DOCENTE</b>			
<i>Licenciatura en Ingeniería Mecánica, o similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia en la industria de la refrigeración y preferentemente en la docencia o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.</i>			
CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES

Química.	Haber trabajado en la industria del sector eléctrico por lo menos 5 años	Dominio de los temas del programa de la asignatura	Ética
Termo fluidos.			Respeto
Instrumentación y control.	Haber impartido clase	Habilidades de comunicación	Tolerancia
Aire acondicionado y refrigeración.	Formación pedagógica	Transmisión del conocimiento	Propositivo
		Manejo de grupos	Liderazgo
		Capacidad de análisis y síntesis	Honestidad
		Manejo de materiales didácticos	Puntualidad
		Creatividad	Compromiso con la docencia
		Capacidad para motivar al estudio, el razonamiento y la investigación	Trabajo colaborativo
			Superación personal, docente, profesional
			Crítica fundamentada
			Compromiso social

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- 1 Goribar (2003). "Fundamentos de Aire Acondicionado y Refrigeración". Limusa. México.
- 2 Roy Dossat (2002). "Principios de Refrigeración". CECSA. Décima Octava reimpresión México.
- 3 Edward G. Pita (2004). "Acondicionamiento de Aire". Sexta reimpresión. CECSA. México.
- 4 Alarcón (2000). "Tratado Práctico de Refrigeración Automática". Alfaomega. México.
- 5 Eduard G. Pita (2002). "Principios y Sistemas de Refrigeración". Limusa. México.
- 6 Cottell (2001). "Aire Acondicionado y Refrigeración para regiones tropicales". Limusa. México.
- 7 Havrella 1988 (). "Fundamentos de Calefacción, Ventilación y Acondicionamiento de Aire". Mc Graw Hill. México.
- 8 Buergess H. Jennins and Samuel R. Lewis (1998). "Aire Acondicionado y Refrigeración". Décima Octava. CECSA. reimpresión.

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA

ÁREA: INGENIERÍA APLICADA

Programa de la asignatura de:  
**ROBÓTICA**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MÓDULO:	<b>QUINTO</b>		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	<b>INGENIERÍA APLICADA</b>	ACADEMIA:	<b>DISEÑO</b>		
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	<b>32</b>	HORAS TOTALES:	<b>96</b>	HORAS A LA SEMANA:	<b>3</b>
HORAS EN AULA:	<b>48</b>		HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS		<b>48</b>
HORAS EN TEORÍA:	<b>1</b>	HORAS DE TALLER:	<b>2</b>	HORAS DE LABORATORIO	<b>0</b>
NÚMERO DE CRÉDITOS:	<b>8</b>		CLAVE DE LA ASIGNATURA	<b>204208</b>	
OBLIGATORIA:	<b>SI</b>	OPTATIVA:	<b>NO</b>	MODALIDAD*:	<b>Presencial</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	10/09/2021		No. ACTA H.C.T.		No. 2/2021-2022

\*Presencial, semipresencial.

**Nota:** La presente materia se cursa el primer semestre en aula y el segundo en modalidad de prácticas externas en un esquema de asesoría por parte del docente.

**Asignaturas obligatorias antecedentes:** Mecánica Aplicada II (204192, Automatización (204193), Diseño de Elementos de Máquinas (204194) Electrónica (204189)

**Asignaturas obligatorias consecuentes:** Ninguna

<b>OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:</b>																										
El alumno comprende y desarrolla el diseño, control, selección y aplicación de un Robot																										
<b>ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:</b>																										
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8					
X			X			X																				
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel					
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A
		X			X			X																		

\* I –Introdutorio, M –Medio, A –Avanzado

**TEMAS DEL PROGRAMA DE ROBÓTICA**

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	ANTECEDENTES	5	5.2	5.2
2	ANÁLISIS DE MOVIMIENTOS Y ACCIONADORES	5	5.2	10.4
3	CINEMÁTICA ESPACIAL	8	8.2	18.6
4	CINEMÁTICA INVERSA	6	6.3	24.9
5	DINÁMICA DE MANIPULADORES	6	6.3	31.2
6	SISTEMAS DE CONTROL Y SENSORES	6	6.3	37.5
7	LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN Y SISTEMAS	6	6.3	43.8
8	PROYECTO DE AUTOMATIZACIÓN DE EQUIPO	6	6.3	50
9	PRÁCTICAS PROFESIONALES	48	50	100
	TOTALES	96	100	

**CONTENIDO DEL PROGRAMA ROBÓTICA**

**CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno explica el desarrollo, funcionamiento y aplicaciones de los robots.

- 1.1 Antecedentes de la robótica.
- 1.2 Tipos de robots y sus componentes.
- 1.3 Componentes.
- 1.4 Configuración de brazos.

- 1.5 Tipos de robots.
- 1.6 Ejemplos comerciales.
- 1.7 Aplicaciones.
- 1.8 Tipos de órganos terminales para realizar distintos tipos de trabajos.
- 1.9 Ejemplos de su utilización.

## **CAPÍTULO 2. ANÁLISIS DEL MOVIMIENTO Y ACCIONADORES.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno explica los principios de funcionamiento y los movimientos del robot a través de la definición de los parámetros de funcionamiento de los accionadores.

- 2.1 Posición, orientación y referencias.
- 2.2 Traslación y rotación.
- 2.3 Cambio de base.
- 2.4 Consideraciones de cálculo para transformaciones.

## **CAPÍTULO 3. CINEMÁTICA ESPACIAL.**

**Objetivo/Competencia:** En base a la teoría de la cinemática clásica el alumno usará relaciones que permitan determinar y conocer las trayectorias y velocidades de trabajo necesarias para realizar distintas operaciones.

- 2.1 Descripción de las articulaciones.
- 2.2 Tipos de estructura y notación de Denavit-Hartenberg.
- 2.3 Ecuaciones de cerradura en orientación y posición.
- 2.4 Cinemática de cadenas abiertas.
- 2.5 Desarrollo de paquetes de cálculo.
- 2.6 Cálculo de trayectorias en órganos terminales.

## **CAPÍTULO 4. CINEMÁTICA INVERSA.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno obtendrá a partir de una trayectoria requerida los distintos parámetros de funcionamiento para mover y posicionar los actuadores de un robot.

- 3.1 Solución geométrica y numérica.
- 3.2 Método iterativo.
- 3.3 Repetitividad y seguridad.
- 3.4 Singularidades.

## **CAPÍTULO 5. DINÁMICA DE MANIPULADORES.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno explicará el comportamiento de las fuerzas que actúan sobre las distintas articulaciones de un robot, al realizar un trabajo determinado y evaluará la capacidad de carga de este.

- 4.1 Distribución de masa en los eslabones.
- 4.2 Sistemas de accionamiento.
- 4.3 Aplicación de Newton-Euler y Euler-Lagrange.
- 4.4 Simulación dinámica.

## **CAPÍTULO 6. SISTEMAS DE CONTROL Y SENSORES.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno explicará los distintos métodos de control de velocidad, posición, sujeción y visión de los robots.

- 5.1 Sensores de posición y velocidad.
- 5.2 Sistemas no lineales y variantes en el tiempo.
- 5.3 Sistemas de control MIMO.
- 5.4 Sistemas de control adaptivos.
- 5.5 Sensores de fuerza.
- 5.6 Sistemas de control semirestringido.

5.7 Sistemas de control híbrido.

5.8 Sistemas de visión.

#### **CAPÍTULO 7. LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN Y SISTEMAS.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno explicará los métodos y estructura de los lenguajes de operación y control de los robots.

6.1 Los tres niveles de programación.

6.2 Requerimientos de programación.

6.3 Problemas involucrados en la programación.

6.4 Tipos de lenguajes.

6.5 Estructura de una celda flexible.

6.6 Detección y corrección de errores.

6.7 Descripción de paquetes existentes.

#### **CAPÍTULO 8. PROYECTO DE AUTOMATIZACIÓN DE EQUIPO.**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante practica en un ambiente profesional los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera.

7.1 Evaluación del Proyecto de automatización. Con el proyecto se evaluará el Tercer Examen Departamental. El estudiante trabajará individualmente, o en grupos de hasta seis integrantes, de acuerdo con la naturaleza y complejidad del proyecto elegido; pudiendo desarrollarlo desde el inicio del curso, teniendo como fecha de entrega y exposición, para la evaluación ordinaria, la semana anterior a la calendarización de los últimos exámenes departamentales, y para evaluación extraordinaria y extraordinaria de regularización, las fechas serán las calendarizadas por la Facultad.

Para el desarrollo de este trabajo, el alumno debe ser asesorado por el profesor del curso. La evaluación de los proyectos, la realizarán en conjunto los profesores de la materia, en los patios de la Facultad, y contará además de Examen Departamental por el 60% de la evaluación del Docente, esta calificación será determinada, ya sea por la evaluación conjunta o por el promedio de las emitidas por los profesores.

Para la evaluación del proyecto mostrará su funcionamiento y entregará la memoria de cálculo, que, por la naturaleza del trabajo, contendrá parte o todo lo siguiente:

¼ Diagrama de posición.

¼ Diseño hidráulico (neumático), y/o eléctrico.

¼ Diagrama de funcionamiento.

¼ Programa para PLC.

#### **CAPÍTULO 9. PRÁCTICAS PROFESIONALES.**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante practica en un ambiente profesional los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera.

#### **ESTRATEGIA DIDÁCTICA**

X	Exposición oral
X	Búsqueda de información documental por parte del estudiante.
X	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
X	Tareas y trabajos extra clase.
X	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
X	Uso de las TIC's
X	Explicación, análisis y comentarios de vídeos relacionados con los temas
X	Exposiciones por parte del estudiante.
X	Participación del estudiante en clase.
X	Participación activa del estudiante en la construcción de su conocimiento.
	Seminarios.

X	Taller para la solución de Problemas.
X	Visitas a las plantas de procesos

**ELEMENTOS DE EVALUACIÓN**

X	Participación en clase.
X	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
X	Trabajos y tareas extra clase.
X	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
X	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
X	Exámenes parciales.
X	Reportes de visitas a las plantas de procesos

<b>PERFIL DEL DOCENTE</b>			
<i>Licenciatura en Ingeniería Mecánica, o similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia en la industria de la automatización y robótica y preferentemente en la docencia o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.</i>			
CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Electricidad y Electrónica	Haber trabajado en la industria del sector eléctrico por lo menos 5 años	Dominio de los temas del programa de la asignatura	Ética
Diseño Mecánico	Haber impartido clase	Habilidades de comunicación	Respeto
Automatización	Formación pedagógica	Transmisión del conocimiento	Tolerancia
Mecánica Clásica		Manejo de grupos	Propositivo
		Capacidad de análisis y síntesis	Liderazgo
		Manejo de materiales didácticos	Honestidad
		Creatividad	Puntualidad
		Capacidad para motivar al estudio, el razonamiento y la investigación	Compromiso con la docencia
			Trabajo colaborativo
			Superación personal, docente, profesional
			Crítica fundamentada
			Compromiso social

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- 1 Fernando Reyes (2011). Robótica Control De Robots Manipuladores. ALFAOMEGA.
- 2 Grover, M., P., Weiss M (1988.). Industrial Robotics, Technology, Programming and Applications. Mc. Graw-Hill.
- 3 Riving, E., I (1988). Mechanical design of Robots Mc. Graw- Hill.
- 4 McCloy, d., Harris, D. M. J (1992). Robótica, una Introducción.
- 5 Nof., A., Y (1985). Handbook of Industrial Robotics. Ed. N. W., 1985
- 6 C. Shuler, W.L. McNamee (). Industrial Electronics. And Robotics. Ed. N.W.
- 7 K. S. Fu, R. C. González, C. S. G. Lee (1988). Robótica, Control, Detección, Visión e Inteligencia. Mc. Graw-Hill.

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**ÁREA: CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES**

Programa de la asignatura de:  
**ÉTICA PROFESIONAL**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MÓDULO:	<b>QUINTO</b>		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	<b>CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES</b>	ACADEMIA:	<b>ADMINISTRACIÓN Y CIENCIAS SOCIALES</b>		
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	<b>32</b>	HORAS TOTALES:	<b>64</b>	HORAS A LA SEMANA:	<b>2</b>
HORAS EN AULA:	<b>32</b>		HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS		<b>32</b>
HORAS EN TEORÍA:	<b>2</b>	HORAS DE TALLER:	<b>0</b>	HORAS DE LABORATORIO	<b>0</b>
NÚMERO DE CRÉDITOS:	<b>8</b>		CLAVE DE LA ASIGNATURA	<b>204209</b>	
OBLIGATORIA:	<b>SI</b>	OPTATIVA:	<b>NO</b>	MODALIDAD*:	<b>Presencial</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	10/09/2021		No. ACTA H.C.T.		No. 2/2021-2022

*\*Presencial, semipresencial.*

**Nota:** La presente materia se cursa el primer semestre en aula y el segundo en modalidad de prácticas externas en un esquema de asesoría por parte del docente.

**Asignaturas obligatorias antecedentes:** Ninguna

**Asignaturas obligatorias consecuentes:** Ninguna

<b>OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:</b>																										
El estudiante, comprende la importancia que tiene en la actualidad la Ética Profesional, por la relación que existe entre la Conducta Social del Individuo y la Filosofía Moral. También se entenderá claramente la responsabilidad del Profesionista y las Empresas de negocios ante la Sociedad y su entorno Ecológico. Asimismo, complementando con técnicas y herramientas para desarrollar habilidades emocionales e intelectuales para su propia contratación en una buena organización y por ende formar un profesionista de manera integral.																										
<b>ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:</b>																										
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8					
												X						X								
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel					
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A
														X									X			

*\* I –Introdutorio, M –Medio, A –Avanzado*

**TEMAS DEL PROGRAMA DE ÉTICA PROFESIONAL**

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	FILOSOFÍA Y ÉTICA	5	7.8	7.8
2	CÓDIGOS DE ÉTICA EN LAS ORGANIZACIONES Y EMPRESAS	8	12.5	20.3
3	RELACIÓN DE LA ÉTICA CON LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA	8	12.5	32.8
4	BIOÉTICA	7	10.9	43.7
5	ACCIONES MORALES QUE PROMUEVEN EL DESARROLLO INDIVIDUAL Y DE LA COMUNIDAD	4	6.3	50
9	PRÁCTICAS PROFESIONALES	32	50	100
	TOTALES	64	100	

## CONTENIDO DEL PROGRAMA ÉTICA PROFESIONAL

### CAPÍTULO 1. FILOSOFÍA Y ÉTICA.

**Objetivo/Competencia:** El alumno comprende el origen del conocimiento Filosófico, las diferencias entre Filosofía y Ciencia, e identificará a la Ética como parte de la Filosofía práctica, entendiendo su objeto de estudio y su relación con las otras actividades humanas.

- 1.1 ¿Qué es la Filosofía?
- 1.2 La Filosofía Moral en la Historia.
- 1.3 La Ética.
- 1.4 La Conciencia

### CAPÍTULO 2. CÓDIGOS DE ÉTICA EN LAS ORGANIZACIONES Y EN LAS EMPRESAS.

**Objetivo/Competencia:** El alumno entiende los principios de la Ética en las Organizaciones y empresas; el valor que representa la responsabilidad y el compromiso social, de toda empresa para el bien común. Se establecerá el significado de las relaciones interpersonales, para lograr una cultura organizacional sustentada en valores morales y espirituales.

- 2.1 Naturaleza de los Códigos de Ética.
- 2.2 Códigos de Ética en las Organizaciones.
- 2.3 Ética de los negocios.
- 2.4 Responsabilidad social.

### CAPÍTULO 3. RELACIÓN DE LA ÉTICA CON LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA.

**Objetivo/Competencia:** El alumno entiende el papel de la Ética en relación a la ciencia y tecnología. También la importancia de los avances científicos y tecnológicos para el desarrollo de las sociedades. Reconocer y comprender las implicaciones biológicas, económicas, políticas y sociales del daño ambiental en un contexto global interdependiente.

- 2.1 Características de la ciencia y la tecnología.
  - 2.1.1 Surgimiento y desarrollo de la ciencia y tecnología.
  - 2.1.2 La ciencia y la tecnología como herramientas para el progreso de la humanidad.
- 2.2 Impacto de la ciencia y la tecnología en la sociedad y en la vida cotidiana.
  - 2.2.1 ¿Ayuda el progreso científico y tecnológico a vivir mejor?
- 2.3 La ética como teoría moral que estudia y regula los avances de la ciencia y la tecnología.
  - 2.3.1 La ética frente a los avances de la ciencia y la tecnología: entre el poder y el deber.
  - 2.3.2 Los derechos humanos y el papel de la ciencia y la tecnología en las distintas sociedades.

### CAPÍTULO 4. BIOÉTICA.

**Objetivo/Competencia:** El alumno reconoce la importancia de la relación inseparable de la práctica médica y bioética, tras identificar las características de la Bioética y analizar su importancia para el bien de la comunidad y revisar los avances científico-tecnológicos que han incidido en la práctica médica; valorando las consecuencias positivas y negativas de su aplicación en distintas situaciones que pueden surgir en un paciente, reflexionando sobre las consecuencias de tomar decisiones trascendentes.

- 3.1 La bioética, su importancia y desarrollo. Los principios de la bioética.
- 3.2 Implicaciones morales del suicidio asistido, la eutanasia, reproducción asistida, eugenesia y el embarazo interrumpido.
- 4.3 Ventajas y desventajas del uso de los adelantos científicos y tecnológicos en el campo de la medicina.

### CAPÍTULO 5. ACCIONES MORALES QUE PROMUEVEN EL DESARROLLO INDIVIDUAL Y DE LA COMUNIDAD.

**Objetivo/Competencia:** El alumno identificará el conocimiento social y humanista como una construcción en constante transformación. Reconocer que la diversidad tiene lugar en un espacio democrático de igualdad de dignidad y derechos de todas las personas, y rechazar toda forma de discriminación.

- 4.1 La condición complementaria del ser humano
  - 4.1.1 Comunidad, usos y costumbres
  - 4.1.2 Identidad moral
- 4.2 La conciencia moral
  - 4.2.1 Valores, ideales y realidad social

4.3 Ética y fenómenos sociales

4.4 Papel de la Ética en la sociedad

**CAPÍTULO 6. PRÁCTICAS PROFESIONALES.**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante practica en un ambiente profesional los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera.

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA**

X	Exposición oral
X	Búsqueda de información documental por parte del estudiante.
X	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
X	Tareas y trabajos extra clase.
X	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
X	Uso de las TIC's
X	Explicación, análisis y comentarios de vídeos relacionados con los temas
X	Exposiciones por parte del estudiante.
X	Participación del estudiante en clase.
X	Participación activa del estudiante en la construcción de su conocimiento.
	Seminarios.
	Taller para la solución de Problemas.
	Visitas a las plantas de procesos

**ELEMENTOS DE EVALUACIÓN**

X	Participación en clase.
X	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
X	Trabajos y tareas extra clase.
X	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
X	Exámenes parciales.
X	Reportes de visitas a las plantas de procesos

<b>PERFIL DEL DOCENTE</b>			
<i>Licenciatura en Ingeniería Mecánica, o similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia en la psicología y preferentemente en la docencia o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.</i>			
CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Filosofía.	Haber trabajado en la industria del sector eléctrico por lo menos 5 años	Dominio de los temas del programa de la asignatura	Ética
Psicología.		Habilidades de comunicación	Respeto
Ciencias Sociales.	Haber impartido clase	Transmisión del conocimiento	Tolerancia
Ecología		Manejo de grupos	Propositivo
	Formación pedagógica	Capacidad de análisis y síntesis	Liderazgo
		Manejo de materiales didácticos	Honestidad
		Creatividad	Puntualidad
		Capacidad para motivar al estudio, el	Compromiso con la docencia
			Trabajo colaborativo
			Superación personal, docente, profesional
			Crítica fundamentada

		razonamiento y la investigación	
--	--	---------------------------------	--

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- 1 Agustín Fagothey (1973). *Ética, teoría y aplicación*. McGraw-Hill.
- 2 Ludovico Geymonat (1985). *Historia de la Filosofía y de la ciencia, El pensamiento Contemporáneo*. Editorial Crítica.
- 3 Annemarie Pieper (1991). *Ética y Moral, Una introducción a la filosofía práctica*. Editorial Crítica.
- 4 J. S. Méndez Etal (1997). *Sociología de las organizaciones*. McGraw-Hill.
- 5 Juan M. Legio (1998). *Fundamentos de la Ética de Empresa. La perspectiva de un país en desarrollo*. ICADE.
- 6 Teresa Kwiatkowska (1991). *Humanismo y naturaleza*. Comp. Plaza y Valdés.
- 7 Aquiles Menendez (1975). *Ética*. Editores Herrero Hermanos. Barcelona.
- 8 O.N.U (1972). *Declaraciones de las Naciones Unidas sobre el medio humano*. O.N.U. Estocolmo.
- 9 Yolanda Angulo Parra (2011). *Ética y valores I y II*. Santillana. México.
- 10 Ruth Navarro Cruz y José Eduardo Bonilla (2005). *Ética y Valores*. Nueva Imagen. México.

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA

ÁREA: INGENIERÍA APLICADA

Programa de la asignatura de:

INSTALACIONES MECÁNICAS Y ELECTROMECAÑICAS

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MÓDULO:	QUINTO		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	INGENIERÍA APLICADA	ACADEMIA:	DISEÑO		
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	32	HORAS TOTALES:	96	HORAS A LA SEMANA:	3
HORAS EN AULA:	48		HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS		48
HORAS EN TEORÍA:	1	HORAS DE TALLER:	2	HORAS DE LABORATORIO	0
NÚMERO DE CRÉDITOS:	8		CLAVE DE LA ASIGNATURA		204210
OBLIGATORIA:	SI	OPTATIVA:	NO	MODALIDAD*:	Presencial
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	10/09/2021		No. ACTA H.C.T.		No. 2/2021-2022

\*Presencial, semipresencial.

**Nota:** La presente materia se cursa el primer semestre en aula y el segundo en modalidad de prácticas externas en un esquema de asesoría por parte del docente.

**Asignaturas obligatorias antecedentes:** Mecánica Aplicada II (204192)

**Asignaturas obligatorias consecuentes:** Ninguna

OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:																							
EL alumno genera e interpreta los diferentes planos necesarios para llevar a cabo una instalación electromecánica y conoce cómo inicia una construcción y cómo se lleva a cabo, así como da seguimiento al proyecto total hasta su arranque y operación comercial diseñando los diferentes sistemas de tuberías y seleccionando los accesorios y válvulas e instrumentos para posteriormente hacer el montaje de las líneas de tubería y de la maquinaria y equipo de una planta de proceso, para lo cual conoce cómo hacer el traslado y transportación de la maquinaria y equipo desde el sitio del fabricante hasta el sitio de la obra mediante el uso de las reglas internacionales como los INCOTERM's, así como códigos y normas de diferentes organismos, tales como: ASME, ANSI, AISI, API, TEMA, DIN, JIS, BS, EN, NOM, MX, de PEMEX, de CFE. El alumno aprende a interrelacionarse con otras áreas afines que intervienen en la construcción, la instalación, puesta en marcha de plantas de procesos.																							
ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:																							
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8		
X			X						X			X									X		
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel		
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A
		X			X						X			X									X

\* I –Introdutorio, M –Medio, A –Avanzado

TEMAS DEL PROGRAMA DE "INSTALACIONES MECÁNICAS Y ELECTROMECAÑICAS"

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	GENERALIDADES	2	2.1 %	2.1 %
2	DIAGRAMAS Y PLANOS DE DISEÑO PARA INSTALACIONES	9	9.4 %	11.5 %
3	DISEÑO DE TUBERÍAS PARA VAPOR, AIRE, GAS	6	6.3 %	17.8 %
4	INSTALACIONES MECÁNICAS	6	6.3 %	24.1 %
5	SERVICIOS INDUSTRIALES	6	4.2 %	30.4 %
6	AISLAMIENTO TÉRMICO	4	4.2 %	34.6 %
7	INSTALACIÓN DE EQUIPO Y MAQUINARIA	5	5.2 %	39.8 %
8	VIBRACIONES MECÁNICAS	3	3 %	42.8 %
9	TRANSPORTE Y MANEJO DE MAQUINARIA	3	3 %	45.8 %
10	MANTENIMIENTO	4	4.2 %	50 %
11	PRÁCTICAS PROFESIONALES	48	50 %	100 %
	TOTALES	96	100 %	

## **CONTENIDO DEL PROGRAMA DE INSTALACIONES MECÁNICAS Y ELECTROMECAÓNICAS**

### **CAPÍTULO 1. GENERALIDADES.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno conoce las diferentes etapas de la ingeniería en un proyecto, desde su inicio hasta su término.

- 1.1 Etapas de un proyecto
- 1.2 Ingeniería conceptual
- 1.3 Ingeniería básica
- 1.4 Ingeniería de detalle

### **CAPÍTULO 2. DIAGRAMAS Y PLANOS DE DISEÑO PARA INSTALACIONES.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno genera e interpreta los planos para una instalación industrial.

- 2.1 Especificaciones generales de acuerdo a la norma ISO, DIN y ASTM
  - 2.1.1 Tamaño y presentación de planos
  - 2.1.2 Información en los planos
  - 2.1.3 Codificación por área de trabajo
- 2.2 Simbología del área mecánica, eléctrica, civil, instrumentación de acuerdo a las normas ASME/ANSI, DIN
- 2.3 Diagramas de flujo, Layout's, DTI's, Isométricos, Diagramas Unfilares
- 2.4 Requisiciones de equipo y material

### **CAPÍTULO 3. DISEÑO DE TUBERÍAS PARA VAPOR, AIRE, GAS.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno diseña en base a normas internacionales y nacionales tuberías para vapor, aire, gas.

- 3.1 Cálculos de diámetros y espesores de tuberías de acuerdo a la norma ASME/ANSI, Manual de diseño de la compañía ITT GRINNELL
- 3.2 Especificación de materiales para tuberías y accesorios de acuerdo a la norma ASME/ANSI, ASTM
- 3.3 Cálculo de pérdidas de presión, de acuerdo al manual CRANE
- 3.4 Cálculo y selección del equipo de bombeo. Curvas características de fabricantes de bombas.

### **CAPÍTULO 4. INSTALACIONES MECÁNICAS.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno conoce todos los componentes mecánicos de una instalación industrial.

- 4.1 Componentes de un sistema de tubería de acuerdo a la norma ANSI y ASTM
  - 4.1.1 Tipos de tuberías
  - 4.1.2 Tipos de conexiones
  - 4.1.3 Tipos de bridas
  - 4.1.4 Tipos de válvulas
  - 4.1.5 Tipos de juntas y empaques
- 4.2 Montaje de tubería, tanques, estructuras, instrumentación

### **CAPÍTULO 5. SERVICIOS INDUSTRIALES.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno distingue los diferentes tipos de instalaciones secundarias en una planta industrial y sabe seleccionar e instalar las tuberías y accesorios y además utiliza los manuales técnicos de los diferentes fabricantes.

- 5.1 Instalaciones hidráulicas
- 5.2 Instalaciones sanitarias
- 5.3 Instalaciones de aire comprimido, combustibles, lubricantes
- 5.4 Sistemas contraincendios de acuerdo a la norma NFPA
- 5.5 Instalaciones de energía eléctrica (principal y de emergencia)
- 5.6 Reglamentos de construcción.

## **CAPÍTULO 6. AISLAMIENTO TÉRMICO.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno sabe seleccionar los diferentes tipos de aislamiento térmico, además calcula el espesor y conoce cómo se instalan los diferentes tipos.

- 6.1 Fundamentos de transferencia de calor
- 6.2 Especificaciones de materiales de aislamiento
- 6.3 Cálculo de espesores
- 6.4 Instalación y montaje

## **CAPÍTULO 7. INSTALACIÓN DE EQUIPO Y MAQUINARIA.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno conoce los diferentes tipos de cimentaciones y los pasos para llevar a cabo una cimentación y conoce cómo realizar el montaje de un equipo o maquinaria.

- 7.1 Cimentación
  - 7.1.1 Tipos de cimentaciones
  - 7.1.2 Construcción de la cimentación
  - 7.1.3 Ejemplos reales de proyectos de cimentaciones
- 7.2 Montaje de maquinaria y equipo
  - 7.2.1 Introducción
  - 7.2.2 Montaje de bomba centrífuga horizontal
  - 7.2.3 Montaje de bomba vertical
  - 7.2.4 Montaje de turbina y generador horizontales

## **CAPÍTULO 8. VIBRACIONES MECÁNICAS.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno conoce los principios de las vibraciones y aprende las diferentes causas que originan las vibraciones mecánicas.

- 8.1 Introducción
  - 8.1.1 Medición de la vibración
  - 8.1.2 Tipos de transductores
- 8.2 Causas de las vibraciones mecánicas
- 8.3 Instrumentos de medición y análisis de vibraciones

## **CAPÍTULO 9. TRANSPORTE Y MANEJO DE MAQUINARIA.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno conoce los diferentes medios de transporte y las reglas internacionales para el transporte de mercancía.

- 9.1 Medios y gestión del transporte
- 9.2 Logística y cadena de abastecimiento
- 9.3 Reglas internacionales de transporte (INCOTERM's)

## **CAPÍTULO 10. MANTENIMIENTO.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno conoce los diferentes tipos de mantenimiento, sabe elaborar un plan de mantenimiento y los programas para llevarlo a cabo.

- 10.1 Conceptos
  - 10.1.1 Mantenimiento
  - 10.1.2 Mantenibilidad
  - 10.1.3 Fiabilidad
  - 10.1.4 Disponibilidad
- 10.2 Tipos de mantenimiento
- 10.3 Objetivos del mantenimiento
- 10.4 Elaboración del plan de mantenimiento
- 10.5 El recurso humano
- 10.6 La gestión de la información
- 10.7 El presupuesto
- 10.8 Softwares para la administración del mantenimiento

## **CAPÍTULO 11. PRÁCTICAS PROFESIONALES.**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante practica en un ambiente profesional los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera.

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA**

Exposición oral
Búsqueda de información documental por parte del alumno.
Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
Tareas y trabajos extra clase.
Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
Uso de las TIC's
Explicación, análisis y comentarios de vídeos relacionados con los temas
Exposiciones por parte del alumno.
Participación del alumno en clase.
Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.
Seminarios.
Taller para la solución de Problemas.
Visitas a las plantas de procesos

**ELEMENTOS DE EVALUACIÓN**

Participación en clase.
Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
Trabajos y tareas extra clase.
Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
Exámenes parciales.
Reportes de visitas a las plantas de procesos

**PERFIL DEL DOCENTE**

*Licenciatura en Ingeniería Mecánica, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electromecánica, Ingeniería de Procesos, o en carreras cuyo contenido en el área de proyectos, construcciones, montaje electromecánico sea similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia en la industria y preferentemente en la docencia o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.*

CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Instalaciones industriales	Haber trabajado en la industria por lo menos 5 años	Dominio de los temas del programa de la asignatura	Ética
Construcción de plantas de procesos	Haber impartido clase	Habilidades de comunicación	Respeto
Diseño mecánico	Formación pedagógica	Transmisión del conocimiento	Tolerancia
Instrumentación y control		Manejo de grupos	Propositivo
Mantenimiento		Capacidad de análisis y síntesis	Liderazgo
Manejo y utilización de códigos, normas y especificaciones internacionales y nacionales		Manejo de materiales didácticos	Honestidad
		Creatividad	Puntualidad
		Capacidad para motivar al estudio, el razonamiento y la investigación	Compromiso con la docencia
			Trabajo colaborativo
			Superación personal, docente, profesional
			Crítica fundamentada
			Compromiso social

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA\*

1. Bausbacher, E., Hunt, R., *Process Plant Layout and Piping Design*. Prentice Hall.
2. De Buen Lozano, Odon. *Tecnología Mecánica e Instalaciones*. Alfaomega.
3. Gatica, Rodolfo. *Mantenimiento industrial. Manual de operación y administración*. Trillas
4. González, F. J. *Teoría y práctica del mantenimiento industrial avanzado*. FC Editorial.
5. Medrano, J., González, V., Díaz, V. *Mantenimiento. Técnicas y aplicaciones industriales*. Grupo Editorial Patria.
6. Mora, A. *Mantenimiento. Planeación, ejecución y control*. Alfaomega.
7. Nayyar, Mohinder L. *Piping Handbook*. Mc Graw Hill.
8. Rase, H. F., Barrow, M.H. *Ingeniería de Proyectos para plantas de proceso*. CECSA.
9. Rase, Howard F. *Piping Design for process plants*. John Wiley and Sons.
10. Rosaler, R., Rice, J. *Manual de Mantenimiento Industrial*. Mc Graw Hill
11. Smith, Peter. *The fundamentals of piping design*. Gulf Publishing Company.
12. Silowash, Brian. *Piping Systems Manual*. Mc Graw Hill.
13. Weaver, Rip. *Process Piping Design*. Gulf Publishing Company
14. Zepeda, Sergio. *Manual de instalaciones hidráulicas, sanitarias, aire, gas y vapor*. Limusa

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. Backhurst J.R., Harker J.H., *Process Plant Design*. Butterworth-Heinemann.
2. Baptista, José. *Industrial Maintenance. Techniques, Stories and Cases*. CRC Press
3. Clement, E. *Plant Maintenance Manual*. Forgottenbooks
4. Crocker, S., King, Reno. *Piping Handbook*.
5. Das, P.K., Das, A.K. *Industrial Maintenance Process: Mechanical Maintenance*. NotionPress
6. Enríquez Harper, G. *Manual de instalaciones electromecánicas*. Limusa.
7. Enríquez Harper, G. *Manual de instalaciones eléctricas residenciales e industriales*. Limusa.
8. Enríquez Harper, G. *Manual práctico de instalaciones hidráulicas y sanitarias y de calefacción*. Limusa.
9. Enríquez Harper, G. *Cálculo de instalaciones hidráulicas y sanitarias residenciales y comerciales*. Limusa.
10. Garg, H.P. *Industrial Maintenance*. S Chand
11. Hewitt, G.F. *Heat Exchange Design Handbook*
12. Holloway, M. D., Nwaoha, Ch., Oneyewuanyi, O. A. *Process Plant Equipment: Operation, Control and Reliability*. Wiley.
13. Kellog, M.W. *Pipng System Design*. John Wiley and Sons.
14. Watermeyer, Peter. *Handbook for Process Plant Project Engineers*. Professional Engineering Publishing.
15. ASME Code section II, V, VIII, IX.
16. ASTM Specifications.
17. Crane. Technical paper No. 410. *Flow of fluids through valves, fittings and pipe*. Mc Graw Hill
18. Heat Exchange Institute Standards
19. ITT GRINNELL. *Piping Design and Engineering*.
20. Manual de Construcción en Acero. Instituto Mexicano de la construcción. Limusa.
21. Manual de Diseño para la Construcción con Acero. AHMSA
22. Manual de Diseño de Obras Civiles. CFE
23. ANSI/ASME Standard B31.1, B31.3.
24. API 650 Standard.
25. Standards of the Tubular Exchanger Manufacturers Asociation

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**ÁREA: INGENIERÍA APLICADA**

Programa de la asignatura de:  
**MANEJO Y TRANSPORTE DE MATERIALES**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MÓDULO:	<b>QUINTO</b>		
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	<b>32</b>	HORAS TOTALES:	<b>64</b>	HORAS A LA SEMANA:	<b>2</b>
HORAS EN AULA:		<b>32</b>	HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS		<b>32</b>
HORAS EN TEORÍA:	<b>1</b>	HORAS DE TALLER:	<b>1</b>	HORAS DE LABORATORIO	<b>0</b>
NÚMERO DE CRÉDITOS:		<b>6</b>	CLAVE DE LA ASIGNATURA		<b>204211</b>
OBLIGATORIA:	<b>SI</b>	OPTATIVA:	<b>NO</b>	MODALIDAD*:	<b>Presencial</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	<b>10/09/2021</b>		No. ACTA H.C.T.		<b>No. 2/2021-2022</b>

\*Presencial, semipresencial.

**Nota:** La presente materia se cursa el primer semestre en aula y el segundo en modalidad de prácticas externas en un esquema de asesoría por parte del docente.

**Asignaturas obligatorias antecedentes:** NINGUNA

**Asignaturas obligatorias consecuentes:** NINGUNA

<b>OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:</b>																										
Que el Estudiante identifique los diferentes tipos de transportadores de manejo de materiales, así como las herramientas necesarias para poder llevar a cabo tanto el diseño como la selección del equipo, unificando este conjunto como los elementos básicos de la ingeniería																										
<b>ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:</b>																										
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8					
X			X									X									X					
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel					
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A
		X			X						X			X												X

\* I –Introdutorio, M –Medio, A –Avanzado

**TEMAS DEL PROGRAMA DE “MANEJO Y TRANSPORTE DE MATERIALES”**

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	GENERALIDADES	4	6.3	6.3
2	ELEMENTOS DE ELEVACIÓN	4	6.3	12.6
3	TRANSPORTADORES, DESCRIPCIÓN, DISEÑO Y SELECCIÓN	8	12.3	24.9
4	TRANSPORTADORES AÉREOS, DESCRIPCIÓN, DISEÑO Y SELECCIÓN	3	4.7	29.6
5	ASCENSORES Y MONTACARGAS, DESCRIPCIÓN Y SELECCIÓN	3	4.7	34.3
6	CONTENEDORES, DESCRIPCIÓN Y SELECCIÓN	3	4.7	39
7	TRANSPORTADORES MASIVOS	4	6.3	45.3
8	SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE MATERIALES EN ALMACÉN	3	4.7	50
9	PRÁCTICAS PROFESIONALES	32	50	100
	TOTALES	64	100	

**CONTENIDO DEL PROGRAMA MANEJO Y TRANSPORTE DE MATERIALES**

**CAPÍTULO 1. GENERALIDADES**

**Objetivo:** El Estudiante clasifica los transportadores en función de diferentes características típicas de su funcionamiento, geometría y/o disposición

- 1.1 Discusión y alcances del programa
  - 1.1.1 Introducción a los transportadores
  - 1.1.2 Clasificación de los transportadores

**CAPÍTULO 2. ELEMENTOS DE ELEVACIÓN**

**Objetivo/Competencia:** El Estudiante identifica el funcionamiento de cada uno de los elementos utilizados en la elevación de los materiales.

- 2.1 Cables
- 2.2 Cadenas
- 2.3 Grúas

### **CAPÍTULO 3. TRANSPORTADORES DESCRIPCIÓN, DISEÑO Y SELECCIÓN**

**Objetivo/Competencia:** El Estudiante define los distintos tipos de transportadores seleccionando adecuadamente el que mejor satisfaga ciertas necesidades específicas.

- 3.1 Transportadores de gusano
- 3.2 Transportadores de banda
- 3.3 Transportadores de cangilones
- 3.4 Transportadores de rodillos
- 3.5 Transportadores neumáticos e hidráulicos

### **CAPÍTULO 4. TRANSPORTADORES AÉREOS DESCRIPCIÓN, DISEÑO Y SELECCIÓN**

**Objetivo/Competencia:** El Estudiante explica el funcionamiento de cada uno de los transportadores aéreos, realizando la selección del que mejor satisfaga una necesidad específica.

- 4.1 Funiculares
- 4.2 Contervovoy

### **CAPÍTULO 5. ASCENSORES Y MONTACARGAS, DESCRIPCIÓN Y SELECCIÓN**

**Objetivo/Competencia:** El Estudiante Describe el funcionamiento de cada uno de los diferentes tipos de montacargas, realizando una correcta selección que satisfaga una necesidad específica.

- 5.1 Montacargas con motor de combustión interna
  - 5.1.1. De gasolina
  - 5.1.2. De diesel
  - 5.1.3 De gas LP
- 5.2 Montacargas con motor eléctrico

### **CAPÍTULO 6. CONTENEDORES, DESCRIPCIÓN Y SELECCIÓN**

**Objetivo/Competencia:** El Estudiante describe cada uno de los diferentes tipos de contenedores, realizando una correcta selección que satisfaga una necesidad específica.

- 6.1 Estandarización
- 6.2 Transportadores especializados

### **CAPÍTULO 7. TRANSPORTADORES MASIVOS**

**Objetivo/Competencia:** El Estudiante describe los diferentes tipos de transportadores masivos, realizando una correcta selección que satisfaga una necesidad específica.

- 7.1 FFCC
- 7.2 Autotransporte
- 7.3 Marítimos
- 7.4 Aerotransporte

### **CAPÍTULO 8. SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE MATERIALES EN EL ALMACÉN**

**Objetivo/Competencia:** El Estudiante describe los principales tipos de almacenamiento y manejo de materiales en el almacén, realizando una correcta selección que satisfaga una necesidad específica.

- 8.1 Identificación y control de materiales
- 8.2 Equipo de almacenamiento
- 8.3 Sistemas automatizados para almacenamiento y retiro.
- 8.4 Surtido de pedidos
- 8.5 Diseño de los andenes de maniobra

### **CAPÍTULO 9. PRÁCTICAS PROFESIONALES.**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante practica en un ambiente profesional los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera.

### ESTRATEGIA DIDÁCTICA

X	Exposición oral
X	Búsqueda de información documental por parte del alumno.
X	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
X	Tareas y trabajos extra clase.
X	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
X	Exposiciones por parte del alumno.
X	Participación del alumno en clase.
X	Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.
	Seminarios.
	Taller para la solución de Problemas.
	Prácticas de Laboratorio.
	Prácticas de campo.
	Otras: Proyecto físico con dibujos de ensamble y despiece, así como memoria de cálculos

### ELEMENTOS DE EVALUACIÓN

X	Participación en clase.
X	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
X	Trabajos y tareas extra clase.
X	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
X	Participaciones.
X	Exámenes parciales.
	Exámenes departamentales.
	Otros: Proyecto físico con dibujos de ensamble y despiece, así como memoria de cálculos

### PERFIL DEL DOCENTE

*Licenciatura en Ingeniería Mecánica o carreras cuyo contenido en el área de Diseño Mecánico y Automatización sea similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.*

CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Instrumentación Termofluidos Sistemas de control Calidad Metrología	Haber trabajado en el área  Haber impartido clase  Formación pedagógica	Dominio de la asignatura  Manejo de grupos. Comunicación (Transmisión de conocimiento)  Capacidad de análisis y síntesis  Manejo de materiales didácticos  Creatividad Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple Capacidad para motivar al autoestudio, el razonamiento y la investigación	Ética Honestidad  Compromiso con la docencia Crítica fundamentada Respeto y tolerancia Responsabilidad científica Liderazgo  Superación personal, docente y profesional Espíritu cooperativo Puntualidad

#### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA\***

1. Lionel S. Marks. **MANUAL DEL INGENIERO MECÁNICO** Ed. Hispano Americana
2. R.L. Peurifoy **MÉTODOS, PLANEAMIENTO Y EQUIPOS DE CONSTRUCCIÓN** Ed. Diana
3. **MANUALES DIVERSOS SOBRE: TRANSPORTES, ELEVADORES, MOTORES ELÉCTRICOS, REDUCTORES, COPLES Y CHUMACERAS.**
4. M. Monne 1ª. Ogos **APARATOS DE MANUTENCIÓN, PRINCIPIOS Y CRITERIOS DE ELECCIÓN.** Ed. Blume

#### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

1. Fermín Rodríguez García  
Manejo y Transporte de Materiales  
agosto 2012  
Facultad de Ingeniería Mecánica

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**ÁREA: INGENIERÍA APLICADA**

Programa de la asignatura de:  
**INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MÓDULO:	<b>QUINTO</b>		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	<b>INGENIERÍA APLICADA</b>	ACADEMIA:	<b>ACADEMIA DE DISEÑO</b>		
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	<b>32</b>	HORAS TOTALES:	<b>96</b>	HORAS A LA SEMANA:	<b>3</b>
HORAS EN AULA:	<b>3</b>	HORAS DE PRACTICAS EXTERNAS			<b>0</b>
HORAS EN TEORÍA:	<b>1</b>	HORAS DE TALLER:	<b>2</b>	HORAS DE LABORATORIO	<b>0</b>
NÚMERO DE CRÉDITOS:	<b>8</b>	CLAVE DE LA ASIGNATURA		<b>204212</b>	
OBLIGATORIA:	<b>SI</b>	OPTATIVA:	<b>NO</b>	MODALIDAD*:	<b>Presencial</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	10/09/2021	No. ACTA H.C.T.		No. 2/2021-2022	

**Seriación obligatoria antecedente:** Automatización (204193)

**Seriación obligatoria consecuente:** ninguna

<b>OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:</b>																										
El programa de instrumentación tiene el propósito de brindar al estudiante un conocimiento básico sobre los diferentes tipos de instrumentación de medición y control que se utilizan a nivel industrial, para interpretar la automatización industrial y conocer las repercusiones que se tienen con esto en la producción en serie y el control de calidad del producto, así como la seguridad del personal.																										
<b>ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:</b>																										
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8					
			X			X			X												X					
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel					
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A			
					X			X			X															X

\* I –Introdutorio, M –Medio, A –Avanzado

**OBJETIVO DEL CURSO:**

**TEMAS DEL PROGRAMA DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL**

CAPITULO	TITULO	HORAS	%	% ACUM.
1	DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LAS VARIABLES	5	5%	5%
2	DIAGRAMAS DE FLUJO DE PROCESOS	5	5%	10%
3	MEDIDORES DE TEMPERATURA	6	6%	17%
4	MEDIDORES DE PRESIÓN	6	6%	23%
5	MEDIDORES DE FLUJO	6	6%	29%
6	MEDIDORES DE NIVEL	6	6%	35%
7	ELEMENTOS FINALES DE CONTROL	7	7%	43%
8	TRANSMISORES DE SEÑALES EN LA MEDICIÓN Y CONTROL AUTOMÁTICO	25	26%	69%
9	SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE CONTROL	10	10%	79%
10	APLICACIÓN EN LA INDUSTRIA DE LOS SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE CONTROL	10	10%	90%
11	INSTRUMENTOS USADOS EN EL CONTROL DE CALIDAD	5	5%	95%
12	CONTROL DISTRIBUIDO	5	5%	100%
TOTALES		96	100%	

**CONTENIDO DEL PROGRAMA DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL**

**CAPITULO 1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LAS VARIABLES.**

**Objetivo.** Ubicación del alumno en el alcance e importancia de la instrumentación.

- 1.1. Introducción.
- 1.2. Clasificación de las variables de Medición y control.

- 1.3. Medición y clasificación de los errores de medición.
- 1.4. Factores en la selección de métodos de medición.

## **CAPITULO 2. DIAGRAMAS DE FLUJO DE PROCESOS.**

**Objetivo.** Aprender a interpretar un diagrama de flujo y ubicarse en la manera de checar una señal de medición.

- 2.1. Simbología de la instrumentación con aplicaciones en la industria.
- 2.2. Esquemas típicos de la instrumentación en forma individual.
- 2.3. Interpretación de los diagramas de flujo.

## **CAPITULO 3. MEDIDORES DE TEMPERATURA.**

**Objetivo.** Aprender los distintos métodos de medición dentro de la industria.

- 3.1. Introducción.
- 3.2. Termómetros de columna de líquidos.
- 3.3. Termómetros bimetalicos.
- 3.4. Termómetros de resistencia.
- 3.5. Termopares.
- 3.6. Pirómetros.

## **CAPITULO 4. MEDIDORES DE PRESIÓN.**

**Objetivo.** Aprender los distintos métodos de medición dentro de la industria.

- 4.1. Introducción.
- 4.2. Medidores de baja presión.
- 4.3. Medidores de fuelle.
- 4.4. Medidores de tubo de bourdon.
- 4.5. Medidores electromecánicos de presión.
- 4.6. Transmisiones de presión.

## **CAPITULO 5. MEDIDORES DE FLUJO.**

**Objetivo.** Aprender los distintos métodos de medición dentro de la industria.

- 5.1. Introducción.
- 5.2. Medidores diferenciales de presión.
- 5.3. Medidores de área variable.
- 5.4. Medidores de desplazamiento positivo.
- 5.5. Medidores de corriente.
- 5.6. Medidores de flujo de sólidos.

## **CAPITULO 6. MEDIDORES DE NIVEL.**

**Objetivo.** Aprender los distintos métodos de medición dentro de la industria.

- 6.1. Medidores de nivel de líquido.
- 6.2. Instrumentos de presión diferencial.
- 6.3. Instrumentos de presión hidrostática.
- 6.4. Instrumentos de ultrasonido.
- 6.5. Instrumentos de radiación.

## **CAPITULO 7. ELEMENTOS FINALES DE CONTROL.**

**Objetivo.** Conocer la forma y manera de manipular las distintas variables.

- 7.1. Introducción.
- 7.2. Tipos de válvulas.
- 7.3. Materiales de fabricación.
- 7.4. Selección de válvulas.

## **CAPITULO 8. TRANSMISORES DE SEÑALES EN LA MEDICIÓN Y CONTROL AUTOMÁTICO.**

**Objetivo.** Conocer la forma de transformar una variable de proceso en una señal medible.

- 8.1. Generalidades.
- 8.2. Transmisores neumáticos.
- 8.3. Transmisores electrónicos.
- 8.4. Análisis dinámicos de los transmisores.

## **CAPITULO 9. SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE CONTROL.**

**Objetivo.** Conocer la manera segura de controlar un proceso industrial, en forma dinámica.

- 9.1. Características básicas de los sistemas automáticos.
- 9.2. Sistema de control neumático y eléctrico.
- 9.3. Sistemas de control eléctrico.
- 9.4. Selección del sistema de control.
- 9.5. Criterios de estabilidad en el control.
- 9.6. Método de ajustes de controladores.
- 9.7. Optimización del proceso.
- 9.8. Seguridad Intrínseca.
- 9.9. Control por computadora.

#### **CAPITULO 10. APLICACIÓN EN LA INDUSTRIA DE LOS SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE CONTROL.**

**Objetivo.** Conocer y aplicar los conocimientos de la instrumentación en procesos industriales específicos.

- 10.1. Generalidades.
- 10.2. Centrales termoeléctricas.
- 10.3. Industria del acero.
- 10.4. Industria petroquímica.
- 10.5. Industria alimenticia.
- 10.6. Industria química.

#### **CAPITULO 11. INSTRUMENTOS USADOS EN EL CONTROL DE CALIDAD.**

**Objetivo.** Aprender la manera de hacer pruebas no destructivas para el mantenimiento predictivo.

- 11.1. Ensayos no destructivos.
- 11.2. Ultrasonido.
- 11.3. Radiografía.

#### **CAPITULO 12. CONTROL DISTRIBUIDO.**

**Objetivo.** Aprender el método de monitores y control a través de las computadoras.

- 12.1. Arquitectura del Control distribuido.
- 12.2. Lenguaje de comunicación del control distribuido.

#### **ESTRATEGIA DIDÁCTICA**

X	Exposición oral
X	Búsqueda de información documental por parte del alumno.
X	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
X	Tareas y trabajos extra clase.
X	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
X	Exposiciones por parte del alumno.
X	Participación del alumno en clase.
X	Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.
	Seminarios.
X	Taller para la solución de Problemas.
	Prácticas de Laboratorio.
X	Prácticas de campo.
	Otras:

#### **ELEMENTOS DE EVALUACIÓN**

X	Participación en clase.
X	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
X	Trabajos y tareas extra clase.
X	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
X	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
X	Participaciones.
X	Exámenes parciales.
X	Exámenes departamentales.
	Otros

PERFIL DEL DOCENTE			
<p><i>Licenciatura en Ingeniería Mecánica, electromecánica, mecatrónica o química. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.</i></p>			
CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Instrumentación. Termofluidos. Sistemas de Control. Calidad. Metrología.	Haber trabajado en el área. Haber impartido clase. Formación pedagógica.	Domino de la asignatura Manejo de grupos Comunicación (transmisión de conocimiento). Capacidad de análisis y síntesis. Manejo de materiales didácticos. Creatividad. Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple. Capacidad para motivar al Auto Estudio, el Razonamiento y la investigación.	Ética. Honestidad. Compromiso con la docencia. Crítica Fundamentada. Respeto y Tolerancia. Responsabilidad Científica. Liderazgo. Superación personal, docente y profesional. Espíritu cooperativo. Puntualidad. Compromiso social.

### PRACTICAS DE LABORATORIO DE METROLOGÍA

- PRACTICA 1.** Normalización y Calidad
- PRACTICA 2.** Introducción a la Metrología
- PRACTICA 3.** Instrumentos de medición Básicos del Ingeniero Mecánico.
- PRACTICA 4.** Metrología Dimensional (primera parte)
- PRACTICA 5.** Metrología Dimensional (segunda parte)
- PRACTICA 6.** Metrología de Masa y Densidad (primera parte)
- PRACTICA 7.** Metrología de Masa y Densidad (segunda parte)
- PRACTICA 8.** Metrología de Fuerza, Presión y velocidad (primera parte)
- PRACTICA 9.** Metrología de Fuerza, Presión y velocidad (segunda parte)
- PRACTICA 10.** Metrología de Flujo y Volumen (primera parte)
- PRACTICA 11.** Metrología de Flujo y Volumen (segunda parte)
- PRACTICA 12.** Metrología de Temperatura (primera parte)
- PRACTICA 12.** Metrología de Temperatura (segunda parte)
- PRACTICA 13.** *Metrología Eléctrica*
- PRACTICA 14.** Diseño de un instrumento de medición (primera parte)
- PRACTICA 15.** Diseño de un instrumento de medición (primera parte)

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- DOUGLAS M. CONSIGNE.** MANUAL DE INSTRUMENTACIÓN APLICADA EDT. CECSA
- M.G. HOLZBOCK.** INSTRUMENTOS PARA MEDICIÓN Y CONTROL EDT.CECSA.
- HAROLD E. SOISSON** INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL, EDT. LIMUSA
- ANTONIO CREVS.** INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL, EDT. MARCAMBO
- FIGLIOLA, BEASEY,** MEDICIONES MECÁNICAS, TEORÍA Y DISEÑO, ALFAOMEGA

6. **CARLOS GONZÁLEZ GONZÁLEZ, RAMON ZELENY VÁQUEZ, METROLOGÍA, MCGRAW HILL**
7. **GONZÁLEZ GONZÁLEZ, RAMÓN ZELENY VÁQUEZ, METROLOGÍA DIMENSIONAL, MCGRAW HILL.**
8. **EUGENE A. AVALLONE, THEODORE BAUMEISTER III MANUAL DEL INGENIERO MECÁNICO MARKS, TOMO II MCGRAW HILL.**
9. **VICTOR LÓPEZ G, RICARDO ÁLVAREZ. C., MANUAL DE PRACTICAS DE LABORATORIO DE METROLOGÍA, FIM, UMSNH**
10. **<http://www.cenam.org.mx>**

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**ÁREA: ÁREA DE CONOCIMIENTO**

Programa de la asignatura de:  
**LABORATORIO DE INGENIERÍA DE MANUFACTURA II**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MÓDULO:	<b>QUINTO</b>		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	<b>INGENIERÍA APLICADA</b>	ACADEMIA:	<b>MANUFACTURA</b>		
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	<b>32</b>	HORAS TOTALES:	<b>32</b>	HORAS A LA SEMANA:	<b>1</b>
HORAS EN AULA:	<b>0</b>	HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS			<b>16</b>
HORAS EN TEORÍA:	<b>0</b>	HORAS DE TALLER:	<b>0</b>	HORAS DE LABORATORIO	<b>1</b>
NÚMERO DE CRÉDITOS:	<b>2</b>	CLAVE DE LA ASIGNATURA			<b>204202</b>
OBLIGATORIA:	<b>SI</b>	OPTATIVA:	<b>NO</b>	MODALIDAD*:	<b>Presencial</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	10/09/2021		No. ACTA H.C.T.		No. 2/2021-2022

\*Presencial.

**Nota:** La presente materia se cursa el primer semestre en aula y el segundo en modalidad de prácticas externas en un esquema de asesoría por parte del docente.

**Asignaturas obligatorias antecedentes:** Laboratorio de Ingeniería de Manufactura I (204198)

**Asignaturas obligatorias consecuentes:** NINGUNA

<b>OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:</b>																										
El Estudiante aplica los conocimientos teóricos adquiridos en la materia de Ingeniería de Manufactura I para realizar procesos de manufactura por desprendimiento de viruta y de conformado de metales. El Estudiante aplica los procesos de soldadura manual SMAW, soldadura con protección de gas MIG, TIG y proceso de corte de metales con gas acetileno.																										
<b>ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:</b>																										
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8					
X			X						X												X					
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel					
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A			
		X			X						X															X

\* I –Introdutorio, M –Medio, A –Avanzado

**TEMAS DEL PROGRAMA DEL LABORATORIO DE INGENIERÍA DE MANUFACTURA II**

PRÁCTICA:	TÍTULO:	HORAS:	%	% ACUM.:
1	PROGRAMACIÓN DE TORNO	1	3.1	3.1
2	PARTES DE UN TORNO CNC Y CALIBRACIÓN DE HERRAMIENTAS	1	3.1	6.2
3	MECANIZADO DE PIEZAS EN TORNO CNC Y PROGRAMACIÓN A PIE DE MÁQUINA.	1	3.1	9.3
4	MECANIZADO DE PIEZAS EN TORNO CNC ENLACE COMPUTADORA-EQUIPO CNC.	2	6.3	15.6
5	PARTES DE UNA FRESADORA CNC, ALINEACIÓN DE PIEZAS Y CALIBRACIÓN DE HERRAMIENTAS EN FRESADORA CNC	1	3.1	18.7
6	MECANIZADO DE PIEZAS EN FRESADORA CNC, PROGRAMACIÓN A PIE DE MÁQUINA Y ENLACE DE COMPUTADORA-EQUIPO CNC	2	6.3	25
7	PRÁCTICAS SEGURAS PARA APLICAR SOLDADURA CON ARCO Y CORTE DE METALES CON GAS ACETILENO.	1	3.1	28.1
8	PROCESO DE SOLDADURA MANUAL I	1	3.1	31.2
9	PROCESO DE SOLDADURA MANUAL II	1	3.1	34.3
10	PROCESO DE SOLDADURA CON PROTECCIÓN DE GAS MIG	2	6.3	40.6
11	PROCESO DE SOLDADURA CON PROTECCIÓN DE GAS TIG	2	6.3	46.9
12	CORTE TÉRMICO DE METALES	1	3.1	50
13	PRÁCTICAS PROFESIONALES	16	50	100
	TOTALES:	32	100	

## CONTENIDO DEL PROGRAMA DEL LABORATORIO DE INGENIERÍA DE MANUFACTURA II

### **PRACTICA 1. PROGRAMACIÓN DE TORNO.**

**COMPETENCIA:** Aprende a programar un torno CNC con lenguaje conversacional y códigos GM, conocer la estructura de un programa y su simulación.

### **PRACTICA 2. PARTES DE UN TORNO CNC Y CALIBRACIÓN DE HERRAMIENTAS.**

**COMPETENCIA:** Conoce las partes de un torno CNC, establece las diferencias entre un torno CNC y un equipo convencional y calibra las herramientas del torno de CNC.

### **PRÁCTICA 3. MECANIZADO DE PIEZAS EN TORNO CNC Y PROGRAMACIÓN A PIE DE MÁQUINA.**

**COMPETENCIA:** Aprende a mecanizar una pieza en un torno CNC, aprende a realizar programas a pie de máquina.

### **PRÁCTICA 4. MECANIZADO DE PIEZAS EN TORNO CNC ENLACE COMPUTADORA-EQUIPO CNC.**

**COMPETENCIA.** Aprende a mecanizar una pieza en un torno CNC, aprende a enlazar programas de la computadora al equipo CNC.

### **PRÁCTICA 5. PARTES DE UNA FRESADORA CNC, ALINEACIÓN DE PIEZAS Y CALIBRACIÓN DE HERRAMIENTAS EN FRESADORA CNC.**

**COMPETENCIA.** Conoce las partes de una fresadora CNC, establece las diferencias entre un equipo CNC y un equipo convencional, Aprende a diferenciar entre un torno y una fresadora, aprende a alinear piezas en la mesa de una fresadora vertical y aprende a calibrar herramientas de corte en un equipo CNC.

### **PRÁCTICA 6. MECANIZADO DE PIEZAS EN FRESADORA CNC, PROGRAMACIÓN A PIE DE MAQUINA Y ENLACE DE COMPUTADORA-EQUIPO CNC.**

**COMPETENCIA.** Aprende a mecanizar una pieza en una fresadora CNC, aprende a enlazar programas de la computadora al equipo CNC.

### **PRACTICA 7. PRÁCTICAS SEGURAS PARA APLICAR SOLDADURA CON ARCO Y CORTE DE METALES CON GAS ACETILENO.**

**COMPETENCIA:** a) Conoce el reglamento interno del laboratorio, b) Conoce el equipo de seguridad necesario para aplicar un cordón de soldadura y corte de metales con gas acetileno.

### **PRACTICA 8. PROCESO DE SOLDADURA MANUAL I. FORMACIÓN DE PUNTOS DE SOLDADURA. FORMACIÓN DE CORDONES ONDULADOS. SOLDADURA DE UNA JUNTA A TOPE DE RANURA ESCUADRADA EN POSICIÓN PLANA.**

**COMPETENCIA:** a) Conocer las variables principales en el proceso de SMAW, b) Aplica puntos de soldadura con el proceso SMAW, b) Aplica cordones ondulados de soldadura con el proceso SMAW, c) Realiza junta a tope en posición plana, d) Realiza junta tipo filete.

### **PRACTICA 9. PROCESO DE SOLDADURA MANUAL II. FORMAS DE HACER UNA SOLDADURA DE FILETE DE VARIOS CORDONES EN POSICIÓN HORIZONTAL. REALIZAR LA APLICACIÓN DE LÍQUIDOS PENETRANTES.**

**COMPETENCIA:** a) Realiza junta tipo filete, b) Conoce la forma de aplicación de líquidos penetrantes, y c) Utiliza los líquidos penetrantes y hace inspección visual.

### **PRACTICA 10. PROCESO DE SOLDADURA CON PROTECCIÓN DE GAS MIG.**

**COMPETENCIA:** a) Conocer los parámetros principales en el proceso MIG, b) Aplica cordones de soldadura.

### **PRACTICA 11. PROCESO DE SOLDADURA CON PROTECCIÓN DE GAS TIG.**

**COMPETENCIA:** a) Conoce los parámetros principales en el proceso TIG, b) Aplica cordones de soldadura.

### **PRÁCTICA 12. CORTE TÉRMICO DE METALES**

**COMPETENCIA:** a) Conoce el equipo de oxicorte, b) Arma el equipo de oxicorte, c) Enciende y apaga el soplete de corte y d) Corta metales de forma manual.

### **PRÁCTICA 13. PRÁCTICAS PROFESIONALES.**

**COMPETENCIA:** El estudiante practica en un ambiente profesional los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera.

## ESTRATEGIA DIDÁCTICA

X	Exposición oral
X	Búsqueda de información documental por parte del alumno.
X	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.

	Tareas y trabajos extra clase.
	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
X	Exposiciones por parte del alumno.
X	Participación del alumno en clase.
X	Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.
	Seminarios.
X	Taller para la solución de Problemas.
X	Prácticas de Laboratorio.
	Prácticas de campo.
	Otras:

**ELEMENTOS DE EVALUACIÓN**

X	Participación en clase.
X	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
	Trabajos y tareas extra clase.
X	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
X	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
X	Participaciones.
X	Exámenes parciales.
	Exámenes departamentales.
	Otros

<b>PERFIL DEL DOCENTE</b> <i>Licenciatura en Ingeniería Mecánica</i>			
CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Ciencia de Materiales.  Procesos de Manufactura y conformado.  Lubricación  Metrología.  Soldadura  Oxicorte  Pailería  Seguridad e Higiene  Normas AWS	Haber trabajado en el área  Haber impartido clase.  Formación pedagógica.	Domino de la asignatura  Manejo de grupos  Comunicación (transmisión de conocimiento).  Capacidad de análisis y síntesis.  Manejo de materiales didácticos.  Creatividad.  Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple.  Capacidad para motivar al Auto Estudio, el Razonamiento y la investigación.  Habilidad y destreza en el uso de máquinas herramientas  Habilidad en la aplicación de soldadura.	Ética.  Honestidad.  Compromiso con la docencia.  Crítica Fundamentada.  Respeto y Tolerancia.  Responsabilidad Científica.  Liderazgo.  Superación personal, docente y profesional.  Espíritu cooperativo.  Puntualidad.  Compromiso social.

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA\***

1. FANUC-series oi-MODEL D, for lathe System. USER'S MANUAL.

#### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

1. MIKELL P. GROOVER, "Fundamentos de manufactura moderna", Mc. Graw Hill.
2. S. KALPAKJIAN, R. S. SCHMID, "Manufactura, Ingeniería y tecnología", Pearson, Prentice-Hall
3. E. OBERG, F. D. JONES, H. L. HORTON, "Manual Universal de la Técnica Mecánica", Labor
4. HORWITZ, "SOLDADURA APLICACIONES Y PRÁCTICA", ALFAOMEGA

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA

ÁREA: CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

Programa de la asignatura de:  
LABORATORIO DE MODELADO DE SISTEMAS FÍSICOS

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA			AÑO o MÓDULO:	QUINTO
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	CIENCIAS DE LA INGENIERÍA		ACADEMIA:	DISEÑO	
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	32	HORAS TOTALES:	32	HORAS A LA SEMANA:	1
HORAS EN AULA:	0		HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS		16
HORAS EN TEORÍA:	0	HORAS DE TALLER:	0	HORAS DE LABORATORIO	
NÚMERO DE CRÉDITOS:		2		CLAVE DE LA ASIGNATURA	204214
OBLIGATORIA:	SI	OPTATIVA:	NO	MODALIDAD*:	Presencial
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	10/09/2021		No. ACTA H.C.T.		No. 2/2021-2022

\*Presencial, semipresencial.

**Nota:** La presente materia se cursa el primer semestre en aula y el segundo en modalidad de prácticas externas en un esquema de asesoría por parte del docente.

**Asignaturas obligatorias antecedentes:** Mecánica Aplicada II

**Asignaturas obligatorias consecuentes:** NINGUNA

OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:																							
El Estudiante relaciona los modelos matemáticos que describen el comportamiento dinámico de varios sistemas físicos, como son mecánicos, eléctricos, térmicos, con herramientas computacionales. Además, crea sus propias rutinas de solución utilizando diferentes técnicas, como la transformada de Laplace, la función de transferencia, las variables de estado, análisis en tiempo discreto y en el dominio de la frecuencia.																							
ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:																							
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8		
X						X									X						X		
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel		
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A
		X						X															

\* I –Introdutorio, M –Medio, A –Avanzado

**TEMAS DEL PROGRAMA DE LABORATORIO DE MODELADO DE SISTEMAS FÍSICOS**

PRÁCTICA	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	INTRODUCCIÓN A LAS HERRAMIENTAS COMPUTACIONALES PARA EL MODELADO DE SISTEMAS FÍSICOS	3	9.4%	9.4%
2	MODELADO DE SISTEMAS MECÁNICOS	3	9.4%	18.8%
3	MODELADO DE SISTEMAS ELÉCTRICOS	2	6.3%	25.1%
4	MODELADO DE SISTEMAS TÉRMICOS	2	6.3%	31.4%
5	MODELADO DE SISTEMAS FÍSICOS POR MEDIO DE LA TRANSFORMADA DE LAPLACE	1	3.1%	34.5%
6	MODELADO DE SISTEMAS FÍSICOS POR MEDIO DE LA FUNCIÓN DE TRANSFERENCIA	1	3.1%	37.6%
7	MODELADO DE SISTEMAS FÍSICOS POR MEDIO DE LAS VARIABLES DE ESTADO	1	3.1%	40.7%
8	MODELADO DE SISTEMAS FÍSICOS EN TIEMPO DISCRETO	1	3.1%	43.8%
9	MODELADO DE SISTEMAS FÍSICOS EN EL DOMINIO DE LA FRECUENCIA	1	3.1%	46.9%
10	CONTROL AUTOMÁTICO DE SISTEMAS FÍSICOS	1	3.1%	50%
11	PRÁCTICAS PROFESIONALES	16	50%	100%
	TOTALES	32	100	

## CONTENIDO DEL PROGRAMA LABORATORIO DE MODELADO DE SISTEMAS FÍSICOS

### PRÁCTICA 1. INTRODUCCIÓN A HERRAMIENTAS COMPUTACIONALES PARA EL MODELADO DE SISTEMAS FÍSICOS.

#### **Objetivo/Competencia:**

El Estudiante relaciona los modelos matemáticos que representan el comportamiento de sistemas físicos con herramientas computacionales, que le ayudará en la solución de estos modelos. Además, conocerá el uso de herramientas computacionales en operaciones básicas de álgebra lineal, matemática simbólica, etc., y el uso de representaciones gráficas en 2D y 3D.

### PRÁCTICA 2. MODELADO DE SISTEMAS MECÁNICOS

#### **Objetivo/Competencia:**

El Estudiante utiliza diversas metodologías para solucionar modelos matemáticos de diferentes sistemas mecánicos, como son resortes, amortiguadores, engranes, etc., en el dominio del tiempo, utilizando herramientas computacionales, y considerando el criterio de cuerpos rígidos y flexibles.

### PRÁCTICA 3. MODELADO DE SISTEMAS ELÉCTRICOS

#### **Objetivo/Competencia:**

El Estudiante utiliza diferentes procedimientos para la solución de los modelos matemáticos de sistemas eléctricos, relacionando diversos componentes como son los resistores, capacitores e inductores mediante circuitos eléctricos (Circuitos **RLC**), con diferentes fuentes de corriente y voltaje, adicionalmente se analiza el comportamiento de amplificadores operacionales, utilizando herramientas computacionales.

### PRÁCTICA 4. MODELADO DE SISTEMAS TÉRMICOS

#### **Objetivo/Competencia:**

El Estudiante conoce diversos procedimientos para la solución de los modelos matemáticos de sistemas térmicos y de dinámica de fluidos usando herramientas computacionales.

### PRÁCTICA 5. MODELADO DE SISTEMAS MEDIANTE DE LA TRANSFORMADA DE LAPLACE

#### **Objetivo/Competencia:**

El Estudiante conoce el uso de herramientas computacionales para el modelado de sistemas físicos (mecánicos, eléctricos, térmicos) usando el método de la transformada de Laplace, reduciendo la complejidad del modelo.

### PRÁCTICA 6. MODELADO DE SISTEMAS MEDIANTE DE LA FUNCIÓN DE TRANSFERENCIA

#### **Objetivo/Competencia:**

El Estudiante conoce el uso de la transformada de Laplace en la obtención de la función de transferencia, caracterizando el comportamiento de los sistemas físicos, y su relación con los parámetros de entrada y salida del sistema. Tanto en sistemas de **SISO** (Single Input-Single Output) y **MIMO** (Múltiple Input- Múltiple Output).

### PRÁCTICA 7. MODELADO DE SISTEMAS MEDIANTE VARIABLES DE ESTADO

#### **Objetivo/Competencia:**

El Estudiante conoce el modelado, con herramientas computacionales, mediante las variables de estado, en sistemas **SISO** y **MIMO**, en el dominio del tiempo. Tanto en sistemas de varios grados de libertad y sistemas con no-linealidades.

### PRÁCTICA 8. MODELADO DE SISTEMAS EN TIEMPO DISCRETO

#### **Objetivo/Competencia:**

El Estudiante conoce el modelado, con herramientas computacionales, en tiempo discreto de sistemas físicos, tanto **SISO** como **MIMO**.

### PRÁCTICA 9. MODELADO DE SISTEMAS EN EL DOMINIO DE LA FRECUENCIA

#### **Objetivo/Competencia:**

El Estudiante conoce el análisis de sistemas físicos, con herramientas computacionales, en el dominio de la frecuencia, utilizando la función de transferencia compleja (**Z**). Tanto en sistemas **SISO** y **MIMO**.

### PRÁCTICA 10. CONTROL AUTOMÁTICO DE SISTEMAS FÍSICOS

#### **Objetivo/Competencia:**

El Estudiante conoce el modelado de sistemas de control automático básico como control Proporcional (**P**), Integral (**I**), Derivativo (**D**), hasta el control robusto (**PID**), tanto en lazos de control abierto y cerrado.

### PRÁCTICA 11. PRÁCTICAS PROFESIONALES

#### **Objetivo/Competencia:**

El estudiante practica en un ambiente profesional los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera.

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA**

<input checked="" type="checkbox"/>	Exposición oral
<input checked="" type="checkbox"/>	Búsqueda de información documental por parte del alumno.
<input checked="" type="checkbox"/>	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
<input checked="" type="checkbox"/>	Tareas y trabajos extra clase.
<input checked="" type="checkbox"/>	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
<input type="checkbox"/>	Exposiciones por parte del alumno.
<input checked="" type="checkbox"/>	Participación del alumno en clase.
<input checked="" type="checkbox"/>	Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.
<input type="checkbox"/>	Seminarios.
<input checked="" type="checkbox"/>	Taller para la solución de Problemas.
<input checked="" type="checkbox"/>	Prácticas de Laboratorio.
<input type="checkbox"/>	Prácticas de campo.
<input type="checkbox"/>	Otras:

**ELEMENTOS DE EVALUACIÓN**

<input checked="" type="checkbox"/>	Participación en clase.
<input checked="" type="checkbox"/>	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
<input checked="" type="checkbox"/>	Trabajos y tareas extra clase.
<input checked="" type="checkbox"/>	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
<input checked="" type="checkbox"/>	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
<input checked="" type="checkbox"/>	Participaciones.
<input type="checkbox"/>	Exámenes parciales.
<input type="checkbox"/>	Exámenes departamentales.
<input type="checkbox"/>	Otros

<b>PERFIL DEL DOCENTE</b>			
<i>Licenciatura en Ingeniería Mecánica, o en carreras cuyo contenido en el área de ingeniería mecánica sea similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.</i>			
CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Algebra Trigonometría Geometría Analítica Mecánica Vectorial Cálculo	Haber impartido clase.  Formación pedagógica.	Domino de la asignatura  Manejo de grupos Comunicación (transmisión de conocimiento).  Capacidad de análisis y síntesis.  Manejo de materiales didácticos.  Creatividad.  Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple.  Capacidad para motivar al Auto Estudio, el Razonamiento y la investigación.	Ética.  Honestidad.  Compromiso con la docencia.  Crítica Fundamentada.  Respeto y Tolerancia.  Responsabilidad Científica.  Liderazgo.  Superación personal, docente y profesional.  Espíritu cooperativo.  Puntualidad.  Compromiso social.

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

1. Rodríguez, G., & Villagómez Galindo, M. (2017). *Cuaderno de Prácticas del Laboratorio de Modelado de Sistemas Físicos*. UMSNH.

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

2. De Silva, C. W. (2018). *Modeling of Dynamic Systems With Engineering Applications*. CRC Press Taylor & Francis Group.
3. Keviczky, L., Bars, R., Hetthéssy, J., & Bányász, C. (2019). *Control Engineering : MATLAB Exercises* (Primera). Springer.
4. Klee, H., & Allen, R. (2018). *Simulation of Dynamic Systems with Matlab and Simulink* (Tercera). CRC Press Taylor & Francis Group.
5. Nise, N. S. (2015). *Control Systems Engineering* (Séptima). Wiley.
6. Russell, K., Shen, Q., & Sodhi, R. S. (2019). *Kinematics and Dynamics of Mechanical Systems: Implementation in Matlab and SimMechanics* (Segunda). CRC Press Taylor & Francis Group.
7. Schmerr, L. W. (2019). *Engineering Dynamics 2.0: Fundamentals and Numerical Solutions*. (J. R. Barber, Ed.). Springer.
8. Angeles, J. (2011). *Dynamic Response of Linear Mechanical Systems: Modeling, Analysis and Simulation*. (F. F. Ling, Ed.). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1027-1>

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**ÁREA: ÁREA DE CONOCIMIENTO**

Programa de la asignatura de:  
**LABORATORIO DE ROBÓTICA**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MÓDULO:	<b>Quinto</b>		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	<b>Ingeniería aplicada</b>	ACADEMIA:	<b>Diseño</b>		
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	<b>32</b>	HORAS TOTALES:	<b>32</b>	HORAS A LA SEMANA:	<b>1</b>
HORAS EN AULA:	<b>0</b>	HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS		<b>16</b>	
HORAS EN TEORÍA:	<b>0</b>	HORAS DE TALLER:	<b>0</b>	HORAS DE LABORATORIO	
NÚMERO DE CRÉDITOS:		<b>2</b>		CLAVE DE LA ASIGNATURA	<b>204216</b>
OBLIGATORIA:	<b>SI</b>	OPTATIVA:	<b>SI</b>	MODALIDAD*:	<b>Presencial</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	10/09/2021		No. ACTA H.C.T.		<b>No. 2/2021-2022</b>

\*Presencial, semipresencial.

**Nota:** La presente materia se cursa el primer semestre en aula y el segundo en modalidad de prácticas externas en un esquema de asesoría por parte del docente.

**Asignaturas obligatorias antecedentes:** Laboratorio de Electrónica (204199), Laboratorio de Automatización (204201), Laboratorio de Mecánica aplicada II (204200).

**Asignaturas obligatorias consecuentes:** Ninguna.

<b>OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:</b>																							
El alumno identifica sensores y actuadores de sistemas automatizados industriales y explica su importancia y funcionamiento. Analizar y describe procesos secuenciales industriales representándolos mediante métodos gráficos normados. Planifica y ejecuta la puesta en marcha de la celda flexible didáctica diseñada con componentes industriales, programando PLC's con un lenguaje gráfico ( <i>IEC 61131</i> ) y el robot. Identifica y elimina sistemáticamente errores de funcionamiento.																							
Al final del curso el estudiante es capaz de:																							
<ul style="list-style-type: none"> <li>Mencionar niveles jerárquicos de sistemas de control industrial y explicar el rol de los dispositivos, Controladores, Sistemas <i>SCADA</i>, Buses de comunicación y Sistemas <i>MES</i> y <i>ERP</i>.</li> <li>Identificar los diferentes tipos de actuadores, sensores, electroválvulas y explicar su funcionamiento</li> <li>Analizar un problema de automatización y representar correctamente un proceso secuencial industrial con <i>GRAFSET</i>.</li> <li>Programar el <i>PLC</i> de la familia <i>S7-300</i> de Siemens con el lenguaje <i>SFC</i> (<i>Sequential Function Chart</i>), normado en <i>IEC61131</i>.</li> <li>Programar con el método <i>Teaching</i> el Robot Mitsubishi <i>RV-2SDB</i> con el <i>Teaching Box</i> y el Software <i>CIROS</i>.</li> <li>Puesta en marcha del conjunto de estaciones <i>MPS</i> componiendo una celda flexible de ensamblaje.</li> <li>Identificar fallas y errores de funcionamiento y eliminar sistemáticamente los errores.</li> </ul>																							
<b>ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:</b>																							
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8		
X			X						X						X						X		
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel		
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A
	X			X							X									X			

\* I –Introdutorio, M –Medio, A –Avanzado

**TEMAS DEL PROGRAMA DE “LABORATORIO DE ROBÓTICA”**

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	Introducción al control industrial	1	3.1%	3.1%
2	Estándar <i>IEC61131</i> y lenguaje de programación de <i>PLC</i>	1	3.1%	6.2%
3	Puesta en marcha de las estaciones <i>MPS</i> con <i>PLC</i>	6	18.8%	25%
4	Anatomía y aplicación de robots industriales	1	3.1%	28.1%
5	Programación del robot Mitsubishi <i>RV-2DSB</i>	6	18.8%	46.9%
6	Integración de las estaciones <i>MPS</i>	1	3.1%	50%

7	Prácticas Profesionales	16	50	100%
	TOTALES	32	100	

## CONTENIDO DEL PROGRAMA "LABORATORIO DE ROBÓTICA"

### CAPÍTULO 1. Introducción al control industrial

**Objetivo/Competencia:** El alumno explica los niveles jerárquicos del sistema de control industrial, identifica sus componentes y explica su importancia en el sistema.

- 1.1. Sistema de control industrial
  - 1.1.1 Propósitos de control industrial
  - 1.1.2 Niveles jerárquicos de un control industrial genérico
- 1.2. Componentes del control industrial
  - 1.2.1. Proceso tecnológico
  - 1.2.2. Dispositivos de campo (sensores, actuadores)
  - 1.2.3. Controladores: PLC; Diferentes diseños de PLC
  - 1.2.4. Control distribuido
  - 1.2.5. Sistema SCADA (*Supervisory Control and Data Acquisition*)
    - 1.2.5.1. Objetivos del SCADA
    - 1.2.5.2. El SCADA como HMI (*Human Machine Interface*)
    - 1.2.5.3. Subsistema de SCADA
  - 1.2.6. Redes industriales

### CAPÍTULO 2. Estándar IEC 61131 y lenguajes de programación de PLC.

**Objetivo/Competencia:** El alumno explica en términos generales el objetivo del estándar IEC61131, representa un proceso secuencial con *GRAFSET* y transforma la representación gráfica al lenguaje *SFC*.

- 2.1. Estándar *IEC61131*
- 2.2. Lenguajes de programación del *PLC*
- 2.3. *GRAFSET* (Grafo Funcional de Control Etapa - Transición), IEC 60848
- 2.4. Transferencia de *GRAFSET* al lenguaje de programación *SFC* (*Sequential Function Chart*)
- 2.5. **Práctica 1:** Informe Automación industrial, *IEC61131*, *GRAFSET* y lenguajes de programación

### CAPÍTULO 3. Puesta en marcha de las estaciones MPS

**Objetivo/Competencia** El alumno identifica los sensores y actuadores de cada estación MPS y sus entradas y salidas físicas con el *PLC*. Analiza la secuencia y planifica la puesta en marcha de las estaciones. Programa el *PLC* con *CPU 313-2DP*, comprueba el funcionamiento y elimina errores de funcionamiento.

- 3.1. **Práctica 2:** Estación Distribución
  - 3.1.1. Análisis de componentes de la estación
  - 3.1.2. Representación gráfica del funcionamiento con *GRAFSET*
  - 3.1.3. Programación del *PLC S7-300, CPU 313-2DP*
  - 3.1.4. Comprobación del funcionamiento y eliminación de los errores
- 3.2. **Práctica 3:** Estación Verificación
  - 3.2.1. Análisis de componentes de la estación
  - 3.2.2. Representación gráfica del funcionamiento con *GRAFSET*
  - 3.2.3. Programación del *PLC S7-300, CPU 313-2DP*
  - 3.2.4. Comprobación del funcionamiento y eliminación de los errores
- 3.3. **Práctica 4:** Estación Buffer
  - 3.3.1. Análisis de componentes de la estación
  - 3.3.2. Representación gráfica del funcionamiento con *GRAFSET*
  - 3.3.3. Programación del *PLC S7-300, CPU 313-2DP*
  - 3.3.4. Comprobación del funcionamiento y eliminación de los errores

#### **CAPÍTULO 4. Funcionamiento y anatomía de robots industriales.**

**Objetivo/Competencia** El alumno identifica las diferentes anatomías de robots y menciona aplicaciones típicas industriales para brazos robóticos. Enciende y apaga correctamente el brazo robótico Mitsubishi *RV-2DSB* y mueve el brazo en los diferentes sistemas de coordenadas.

- 4.1. Robots industriales
  - 4.1.1. Aplicaciones industriales de sistemas robóticos
  - 4.1.2. Componentes de un sistema robótico industrial
  - 4.1.3. Anatomías de brazos robóticos (Diseño y grados de libertad)
  - 4.1.4. Métodos de programación y brazos robóticos
- 4.2. El brazo robótico Mitsubishi *RV-2DSB*
  - 4.2.1. Encender y apagar el sistema robótico
  - 4.2.2. El *Teaching Box*: Teclas y sus funciones
  - 4.2.3. Menú *JOGGING* y *HAND*
  - 4.2.4. Identificación de grados de libertad del brazo y anatomía del robot
  - 4.2.5. Movimiento del brazo robótico en los diferentes sistemas de coordenadas
  - 4.2.6. La herramienta del brazo (Gripper)
- 4.3. **Práctica 5:** Informe sistema robóticos industriales anatomía y aplicación, sistemas de coordenadas

#### **CAPÍTULO 5. Programación del robot Mitsubishi *RV-2DSB***

**Objetivo/Competencia** El alumno elabora programas del robot Mitsubishi *RV-2DSB* de diferentes niveles de exigencias y complejidades mediante el *Teaching Box* y el Software *CIROS*. Utiliza Ethernet para la comunicación PC - Robot. Aplica comandos de control del movimiento de brazo robótico y programa operaciones de paletizado. Edita programa de robots que se comunican con dispositivos externos al robot.

- 5.1. **Práctica 6:** Programación con el *Teaching Box*
  - 5.1.1. Declaración de posiciones
  - 5.1.2. Editar programa con el *Teaching Box*
  - 5.1.3. Ejecutar programa paso a paso
  - 5.1.4. Correr el programa en modo automático
- 5.2. **Práctica 7:** Programación con *CIROS*
  - 5.2.1. Superficies de *CIROS* (Ventana *RCI*, Editor, Mensajes)
  - 5.2.2. Comunicación PC-Robot con Ethernet
  - 5.2.3. Editar un programa de Robot en *CIROS*
  - 5.2.4. Declarar posiciones e intercambiar datos de posiciones Robot-PC
  - 5.2.5. Verificación del programa paso a paso
  - 5.2.6. Ejecutar programa en ciclo continuo
- 5.3. **Práctica 8:** Programación avanzado del robot
  - 5.3.1. Control de velocidad y aceleración del brazo
  - 5.3.2. Operadores numéricos y variables
  - 5.3.3. Operación de paletizado
  - 5.3.4. Comunicación con dispositivos externos al sistema robótico
  - 5.3.5. Programación con posiciones relativos

#### **CAPÍTULO 6. Integración de los componentes de la celda flexible**

**Objetivo/Competencia** Basado a los programas editados de los PLC y del robot integra todas las estaciones componiendo la secuencia distribución, verificación, buffer y ensamblaje del producto.

- 6.1. Proyecto final
  - 6.1.1. Asegurar comunicación de las estaciones Distribución, Verificación y Buffer mediante sensores ópticos
  - 6.1.2. Editar programa de ensamblaje del robot
  - 6.1.3. Editar programa de la estación ensamblaje con el *PLC*
  - 6.1.4. Integración del proceso
  - 6.1.5. Comprobación del funcionamiento y eliminación de los errores

### ESTRATEGIA DIDÁCTICA

	Exposición oral
X	Búsqueda de información documental por parte del alumno.
X	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
X	Tareas y trabajos extra clase.
X	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
X	Exposiciones por parte del alumno.
	Participación del alumno en clase.
X	Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.
	Seminarios.
	Taller para la solución de Problemas.
X	Prácticas de Laboratorio.
	Prácticas de campo.
	Otras:

### ELEMENTOS DE EVALUACIÓN

	Participación en clase.
X	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
X	Trabajos y tareas extra clase.
X	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
X	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
	Participaciones.
	Exámenes parciales.
	Exámenes departamentales.
	Otros

### PERFIL DEL DOCENTE

*Licenciatura en Ingeniería, Mecánica, Eléctrica o Electrónica. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente. Experiencia industrial deseada con punto fuerte en Control Industrial. Experiencia en la aplicación de robots industriales. Experiencia en la aplicación de PLC.*

CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Electricidad y Electrónica	Haber trabajado en el área de automatización industrial	Domino de la asignatura	Ética y Honestidad.
Instrumentación y control industrial	Haber impartido clase.	Manejo de grupos	Compromiso con la docencia.
Automatización y control industrial	Formación pedagógica.	Comunicación (transmisión de conocimiento).	Crítica Fundamentada.
Estándar de lenguaje de programación de PLC		Capacidad de análisis y síntesis.	Respeto y Tolerancia.
Programación de PLC		Manejo de materiales didácticos (Celda)	Responsabilidad Científica.
Anatomía, Cinemática, Dinámica de brazos robóticos		Creatividad.	Liderazgo.
Programación de robots industriales		Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple.	Superación personal, docente y profesional.
		Motivar al Autoestudio, el Razonamiento y la investigación.	Espíritu cooperativo.
			Puntualidad.
			Compromiso social.

#### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA\***

1. Christian D. Schindler; Manual de prácticas para la materia LABORATORIO DE ROBÓTICA: Automatización industrial y Controladores Lógicos Programables, *FIM / UMSNH; 2015*
2. Christian D. Schindler; Manual de prácticas para la materia LABORATORIO DE ROBÓTICA: Robótica industrial, *FIM / UMSNH; 2015*
3. Siemens; Manual, SIMATIC S7-300, CPU 31xC y CPU 31x: Datos técnicos, *Siemens*
4. Mitsubishi; Standard Specifications Manual, Mitsubishi Industrial RobotRV-2SD, *Mitsubishi*
5. FESTO; Manuales MPS

#### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO, FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**ÁREA: INGENIERÍA APLICADA.**

Programa de la asignatura de: **LABORATORIO DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL.**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA				MÓDULO:	<b>QUINTO</b>
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>						
SEMANAS	<b>32</b>	HORAS TOTALES:	<b>32</b>	HORAS A LA SEMANA:	<b>1</b>	
HORAS EN AULA		<b>0</b>		HORAS EXTERNAS		<b>16</b>
HORAS EN TEORÍA	<b>0</b>	HORAS DE TALLER:	<b>0</b>	HORAS DE LABORATORIO		<b>1</b>
NÚMERO DE CRÉDITOS:		<b>2</b>		CLAVE DE ASIGNATURA	<b>204217</b>	
OBLIGATORIA:	<b>SI</b>	OPTATIVA	<b>NO</b>	MODALIDAD*:	<b>PRESENCIAL</b>	
ÚLTIMA REVISIÓN:	<b>10/09/2021</b>		No. ACTA H.C.T.		<b>No. 2/2021-2022</b>	

*\*Presencial, semipresencial*

**Nota:** La presente materia se cursa el primer semestre en aula y el segundo en modalidad de prácticas externas en un esquema de asesoría por parte del docente.

**Asignaturas obligatorias antecedentes:** Laboratorio de Automatización (204201)

**Asignaturas obligatorias consecuentes:** Ninguna.

<b>OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:</b>																										
El estudiante reafirma los conocimientos adquiridos en la materia de instrumentación y control, los lleva a la práctica, aprendiendo a clasificar y caracterizar los instrumentos de medición, realizando mediciones con equipos de metrología, temperatura, presión, vacío y sensores. adquiriendo experiencia en el manejo de equipos de medición y herramientas de trabajo en el área de instrumentación y control.																										
<b>ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:</b>																										
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8					
						X															X					
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel					
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A			
						X																				X

*\* I –Introductorio, M –Medio, A –Avanzado*

**TEMAS DEL PROGRAMA DE LABORATORIO DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL.**

PRACTICA	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	NORMAS Y ESTÁNDARES.	1	3.13	3.13
2	CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS INSTRUMENTOS.	1	3.13	6.26
3	MEDICIÓN CON INSTRUMENTOS BÁSICOS.	1	3.13	9.39
4	CALIBRADORES.	1	3.13	12.52
5	MICRÓMETROS.	2	6.25	18.77
6	MEDICIÓN ANGULAR.	2	6.25	25.02
7	MEDICIÓN DE TEMPERATURA.	2	6.25	31.27
8	MEDICIÓN DE PRESIÓN.	2	6.25	37.52
9	VACUÓMETRO.	2	6.25	43.77
10	MEDICIÓN A TRAVÉS DE SENSORES,	2	6.25	50
11	PRÁCTICAS PROFESIONALES	16	50	100
	TOTALES	32	100	

**CONTENIDO DEL PROGRAMA: “LABORATORIO DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL”**

**PRACTICA 1. NORMAS Y ESTÁNDARES.**

**Competencia:** El alumno conoce las diferentes normas y estándares nacionales e internacionales en la industria aplicándolos a la instrumentación y control.

**Práctica 2. CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS INSTRUMENTOS.**

**Competencia:** El alumno conoce la forma de cómo clasificar los instrumentos de medición de acuerdo a sus características físicas y de operación.

**PRÁCTICA 3. MEDICIÓN CON INSTRUMENTOS BÁSICOS.**

**Competencia:** El alumno identifica los instrumentos básicos de medición y su uso adecuado, comprende cuando es necesario utilizar un instrumento de medición sofisticado.

**PRÁCTICA 4. CALIBRADORES.**

**Competencia:** El alumno conoce los diferentes tipos de calibradores sus partes, aprende su uso y realiza correctamente mediciones con este equipo.

**PRÁCTICA 5. MICRÓMETROS.**

**Competencia:** El alumno conoce los diferentes tipos de micrómetros sus partes, aprende su uso y realiza correctamente mediciones con este equipo.

**PRACTICA 6. MEDICIÓN ANGULAR.**

**Competencia:** El alumno aprende los métodos de medición angular, así como utilizar los instrumentos de medición angular adecuados.

**PRACTICA 7. MEDICIÓN DE TEMPERATURA.**

**Competencia:** El alumno aprende el funcionamiento de equipos de medición de temperatura, así como sus conceptos más importantes.

**PRACTICA 8. MEDICIÓN DE PRESIÓN.**

**Competencia:** El alumno conoce las características de un equipo a presión y como se puede medir la presión con un manómetro tubo de bourdon. Utilizado más ampliamente en este tipo de mediciones.

**PRACTICA 9. VACUÓMETRO.**

**Competencia:** El alumno conoce las aplicaciones de un vacuómetro y el funcionamiento de un sistema de vacío.

**PRACTICA 9. MEDICIÓN A TRAVÉS DE SENSORES.**

**Competencia:** El alumno conoce el funcionamiento y aplicación de los sensores, así como los elementos que se requieren para su funcionamiento y la obtención de lecturas.

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA**

	Exposición oral
X	Búsqueda de información documental por parte del alumno.
	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
	Tareas y trabajos extra clase.
X	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
	Exposiciones por parte del alumno.
X	Participación del alumno en clase.
	Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.
	Seminarios.
	Taller para la solución de Problemas.
x	Prácticas de Laboratorio.
	Prácticas de campo.
	Otras

**ELEMENTOS DE EVALUACIÓN**

	Participación en clase.
	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
X	Trabajos y tareas extra clase.
	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
x	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
X	Participaciones.
	Exámenes parciales.
	Exámenes departamentales.

Otro
------

PERFIL DEL DOCENTE			
<p>Licenciatura en Ingeniería Mecánica, o en carreras cuyo contenido en el área de instrumentación y control sea afín. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.</p>			
CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
<p>Metrología.  Instrumentación y control.</p>	<p>Haber trabajado en el área  Haber impartido clase.  Formación pedagógica.</p>	<p>Domino de la asignatura  Manejo de grupos Comunicación  Manejo de equipo de laboratorio.  (transmisión de conocimiento)  Capacidad de análisis y síntesis.  Manejo de materiales didácticos.  Creatividad.  Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple.  Capacidad para motivar al auto estudio, el razonamiento y la investigación.</p>	<p>Ética.  Honestidad.  Compromiso con la docencia.  Crítica fundamentada.  Respeto y Tolerancia.  Responsabilidad Científica.  Superación personal, docente y profesional.  Espíritu cooperativo.  Puntualidad.  Compromiso social.</p>

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA\***

1. Adolfo Escamilla Esquivel 2009. metrología y sus aplicaciones, Editorial patria.
- 2.- MARKS, Eugene A. Avallone, Theodore Baumeister. Manual del Ingeniero Mecánico, : McGraw Hill.
- 3.- Antonio Creus. Instrumentación industrial. 8a edición. Alfaomega – Marcombo

ÁREA: INGENIERÍA APLICADA

Programa de la asignatura de:

LABORATORIO DE REFRIGERACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE AIRE

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MÓDULO:	QUINTO		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	INGENIERÍA APLICADA	ACADEMIA:	TERMOFLUIDOS		
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	32	HORAS TOTALES:	32	HORAS A LA SEMANA:	1
HORAS EN AULA:	1		HORAS DE PRACTICAS EXTERNAS		0
HORAS EN TEORÍA:	0	HORAS DE TALLER:	0	HORAS DE LABORATORIO	1
NÚMERO DE CRÉDITOS:	2		CLAVE DE LA ASIGNATURA	204215	
OBLIGATORIA:	SI	OPTATIVA:	NO	MODALIDAD*:	Presencial
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	10/09/2021		No. ACTA H.C.T.		No. 2/2021-2022

\*Presencial, semipresencial.

Es **requisito indispensable** para acreditar una materia que incluye prácticas de laboratorio, que el alumno apruebe las prácticas correspondientes. Este criterio es obligatorio para las evaluaciones ordinaria, extraordinaria y extraordinaria de regularización.

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:																							
Que el alumno adquiera los conocimientos necesarios para solucionar problemas de cuerpos rígidos en reposo sujetos a cargas, obteniendo la capacidad de plantear y analizar problemas de estática en forma sencilla y lógica.																							
ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:																							
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8		
X			X			X												X					
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel					
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A
					X			X			X												X

\* I –Introductorio, M –Medio, A –Avanzado

TEMAS DEL PROGRAMA DE LABORATORIO DE REFRIGERACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE AIRE

CAPITULO	TITULO	HORAS	%	% ACUM.
1	CONOCIMIENTO DE EQUIPO DE REFRIGERACIÓN	2	6%	6%
2	CICLO NORMAL DE OPERACIÓN	2	6%	13%
3	OPERACIÓN CON TUBO CAPILAR	2	6%	19%
4	OPERACIÓN CON VÁLVULA TERMOSTÁTICA	3	9%	28%
5	CICLO DE FUNCIONAMIENTO INVERTIDO	3	9%	38%
6	CALOR ESPECIFICO, CALOR L SENSIBLE, CALOR LATENTE, Y SOBREALENTAMIENTO	3	9%	47%
7	DETERMINACIÓN DEL SOBREALENTAMIENTO	3	9%	56%
8	CONOCIMIENTO DEL EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO	3	9%	66%
9	PSICROMETRÍA DEL AIRE	3	9%	75%
10	COMPRESORES	2	6%	81%
11	SOLDADURA PARA REFRIGERACIÓN	3	9%	91%
12	TORRES DE ENFRIAMIENTO	3	9%	100%
	TOTALES	32	100%	

CONTENIDO DEL PROGRAMA DE LABORATORIO DE REFRIGERACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE AIRE

PRÁCTICA 1. CONOCIMIENTO DEL EQUIPO DE REFRIGERACIÓN.

**Objetivo/Competencia:** Conocer las partes fundamentales de que consta un equipo de refrigeración.

**PRÁCTICA 2. CICLO NORMAL DE OPERACIÓN.**

**Objetivo/Competencia:** Enseñar el ciclo normal de operación.

**PRÁCTICA 3. OPERACIÓN CON TUBO CAPILAR.**

**Objetivo/Competencia:** Enseñar el funcionamiento del sistema operado con tubo capilar como válvula estranguladora.

**PRÁCTICA 4. OPERACIÓN CON VÁLVULA TERMOSTÁTICA.**

**Objetivo/Competencia:** Enseñar cómo opera el sistema cuando se usa una válvula de expansión termostática.

**PRÁCTICA 5. CICLO DE FUNCIONAMIENTO INVERTIDO.**

**Objetivo/Competencia:** Mostrar el funcionamiento del sistema bomba calor.

**PRÁCTICA 6. DETERMINACIÓN DEL SOBRECALENTAMIENTO.**

**Objetivo/Competencia:** Enseñar cómo se mide el sobrecalentamiento, recalcar a los estudiantes los factores que controlan el sobrecalentamiento o estudiar sus factores.

**PRÁCTICA 7. CALOR ESPECÍFICO, CALOR LATENTE, CALOR SENSIBLE Y SOBRECALENTAMIENTO.**

**Objetivo/Competencia:** Demostrar los conceptos de calor específico, calor latente, calor sensible y sobrecalentamiento.

**PRÁCTICA 8. CONOCIMIENTO DEL EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO.**

**Objetivo/Competencia:** Conocer las partes fundamentales de que consta un equipo de aire acondicionado de tipo central y refrigeración por evaporación de agua (cooler).

**PRÁCTICA 9. PSICROMETRÍA DEL AIRE.**

**Objetivo/Competencia:** Por medio del psicrómetro de onda conocer la temperatura de bulbo seco (TBS) y temperatura de bulbo húmedo (TBH) del aire que nos rodea.

**PRÁCTICA 10. COMPRESORES.**

**Objetivo/Competencia:** Conocer físicamente diferentes tipos de compresores.

**PRÁCTICA 11. SOLDADURA.**

**Objetivo/Competencia:** Realizar unión de tubos con soldadura de plata.

**PRÁCTICA 12. TORRES DE ENFRIAMIENTO.**

**Objetivo/Competencia:** Conocer las partes de que consta el sistema, así como su funcionamiento.

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA**

X	Exposición oral
X	Búsqueda de información documental por parte del alumno.
X	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
X	Tareas y trabajos extra clase.
X	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
X	Exposiciones por parte del alumno.
X	Participación del alumno en clase.
X	Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.
	Seminarios.
X	Taller para la solución de Problemas.
X	Prácticas de Laboratorio.
	Prácticas de campo.
	Otras:

**ELEMENTOS DE EVALUACIÓN**

X	Participación en clase.
X	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
X	Trabajos y tareas extra clase.
X	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
X	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
X	Participaciones.
X	Examen por parciales.
X	Examen departamental.
	Otros

PERFIL DEL DOCENTE			
<i>Licenciatura en Ingeniería Mecánica o Química. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.</i>			
CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Algebra Trigonometría Geometría Analítica Mecánica Vectorial Cálculo	Haber impartido clase. Formación pedagógica.	Domino de la asignatura Manejo de grupos Comunicación (transmisión de conocimiento). Capacidad de análisis y síntesis. Manejo de materiales didácticos. Creatividad. Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple. Capacidad para motivar al Auto Estudio, el Razonamiento y la investigación.	Ética. Honestidad. Compromiso con la docencia. Crítica Fundamentada. Respeto y Tolerancia. Responsabilidad Científica. Liderazgo. Superación personal, docente y profesional. Espíritu cooperativo. Puntualidad. Compromiso social.

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

1. Roy J. Dossat. **Principios de refrigeración.**
2. Eduardo Hernández Goribar. **Fundamentos de aire acondicionado y refrigeración.**
3. Samir Saydaoun. **Prácticas de máquinas Frigoríficas, Tomo I.**
4. Burgess H. Jennings. Y Samuel R. Lewis. **Aire acondicionado y refrigeración**
5. Andrew D. Althohouse Carl H. Turnquist. Alfred F. Bracciano. **Modern Refrigeration and Air-conditioning.**
6. Grimm/Rosaler, Editorial Mc Graw Hill. **Manual de diseño de calefacción, ventilación y aire acondicionado**

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

# Optativas

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO  
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**ÁREA: INGENIERÍA APLICADA**

Programa de la asignatura de:

**CALIDAD TOTAL**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MODULO:	<b>PRIMERO</b>		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	<b>INGENIERÍA APLICADA</b>	ACADEMIA:	<b>PROPEDÉUTICA</b>		
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	<b>16</b>	HORAS TOTALES:	<b>48</b>	HORAS A LA SEMANA:	<b>3</b>
HORAS EN AULA:	<b>3</b>		HORAS DE PRACTICAS EXTERNAS		<b>0</b>
HORAS EN TEORÍA:	<b>3</b>	HORAS DE TALLER:	<b>0</b>	HORAS DE LABORATORIO	<b>0</b>
NÚMERO DE CRÉDITOS:	<b>6</b>		CLAVE DE LA ASIGNATURA		<b>(CLAVE SIIA)</b>
OBLIGATORIA:	<b>NO</b>	OPTATIVA:	<b>SI</b>	MODALIDAD*:	<b>Presencial</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	<b>DD/MM/AA</b>		No. ACTA H.C.T.		<b>No. # AA/AA</b>

\*Presencial, semipresencial.

**Seriación obligatoria antecedente:** ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** ninguna

<b>OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:</b>																										
El alumno conoce lo que se entiende por "Calidad Total" y cómo se puede gestionar a los recursos humanos de una empresa bajo su filosofía. En concreto:																										
1. Proporcionar una visión general y actualizada del movimiento de la calidad a través del estudio de sus orígenes y su posterior evolución.																										
2. Situar y valorar la importancia de la Gestión de la Calidad Total como una nueva filosofía de dirección de empresas basada en unos determinados principios y técnicas.																										
3. Proporcionar los elementos e instrumentos básicos para la implantación de un sistema de Gestión de la Calidad Total con especial dedicación a los recursos humanos.																										
4. Establecer directrices que permitan ampliar el campo de conocimiento sobre la Calidad Total.																										
<b>ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:</b>																										
AE1		AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8						
		X			X			X												X						
Nivel		Nivel																								
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A			
					X			X			X															X

**CONTENIDO DEL PROGRAMA DE CALIDAD TOTAL**

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	ORÍGENES Y FUNDAMENTOS DE LA CALIDAD	1	2.1%	2.1%
2	CONCEPTOS BÁSICOS Y FILOSOFÍA DE LA CALIDAD TOTAL	2	4.2%	6.3%
3	LA GESTIÓN DE LA CALIDAD TOTAL	9	18.8%	25.0%
4	EL DIAGNÓSTICO DE CALIDAD	2	4.2%	29.2%
5	SISTEMA DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LA CALIDAD	5	10.4%	39.6%
6	LOS PROGRAMAS DE CALIDAD TOTAL	6	12.5%	52.1%
7	TÉCNICAS PARA LA GESTIÓN DE LA CALIDAD TOTAL	6	12.5%	64.6%
8	GESTIÓN DE LA CALIDAD DE SERVICIO	2	4.2%	68.8%
9	NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE LA CALIDAD	6	12.5%	81.3%
10	ANÁLISIS DE PROCESOS Y REINGENIERÍA	6	12.5%	93.8%
11	CONCEPTOS RELACIONADOS CON LA CALIDAD TOTAL	3	6.3%	100.0%
	TOTALES	48	100%	

## **CAPÍTULO 1. ORÍGENES Y FUNDAMENTOS DE LA CALIDAD.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno conoce los fundamentos de la calidad

- 1.1. La importancia del tema de la calidad.
- 1.2. Orígenes y evolución de la calidad.
- 1.3. Concepto de calidad.
- 1.4. Las dimensiones de la calidad.
- 1.5. Los resultados económicos de la calidad.

## **CAPÍTULO 2. CONCEPTOS BÁSICOS Y FILOSOFÍA DE LA CALIDAD TOTAL.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno describe los conceptos básicos de la calidad total.

- 2.1. Concepto y fundamentos de la Calidad Total.
- 2.2. La gestión de la calidad.
- 2.3. Calidad y satisfacción del cliente.
- 2.4. El cliente y el proveedor interno.
- 2.5. El Proceso de mejora continua, su relación con la innovación y la reingeniería.
- 2.6. La perfección como objetivo.
- 2.7. Calidad Total y conceptos afines.

## **CAPÍTULO 3. LA GESTIÓN DE LA CALIDAD TOTAL.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno conoce y describe las diferencias filosóficas de la gestión de la calidad de Deming, Juran y Crosby.

- 3.1. Introducción.
- 3.2. La gestión de la calidad de **Deming** (compromiso con la innovación y mejora continuas).
- 3.3. La gestión de la calidad de **Juran** (Adecuación de uso de un producto).
- 3.4. La gestión de la calidad de **Crosby** (Hacerlo bien la primera vez con cero defectos).
- 3.5. Aportaciones a la gestión de la calidad:
  - 3.5.1. De Armand V. Feigenbaum.
  - 3.5.2. De Kaoru Ishikawa.
  - 3.5.3. De Shewhart.
  - 3.5.4. De Genichi Taguchi.
  - 3.5.5. De Shigeru Mizuno.
  - 3.5.6. De John S. Oakland.
  - 3.5.7. De Thomas Peters.
  - 3.5.8. De Shigeo Shingo.

## **CAPÍTULO 4. EL DIAGNÓSTICO DE CALIDAD.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno realiza una evaluación de los costos de calidad.

- 4.1. Introducción.
- 4.2. Evaluación de la situación de la calidad externa. El cliente externo.
- 4.3. Evaluación de la situación de la calidad interna. El cliente interno.
- 4.4. Evaluación de la situación de los costos de calidad.

## **CAPÍTULO 5. SISTEMA DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LA CALIDAD.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno desarrolla un sistema para la planificación y el control de la calidad.

- 5.1. La planificación de la calidad.
- 5.2. El sistema de normalización y medición de la calidad.
- 5.3. Sistemas de control en el desarrollo de la calidad.
  - 5.3.1. Sistemas de control por Inspección.
  - 5.3.2. Sistemas de control Estadístico.

## **CAPÍTULO 6. LOS PROGRAMAS DE CALIDAD TOTAL.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno aplica los programas de calidad total en un ejemplo real.

- 6.1. Liderazgo, cultura empresarial y efectividad.
  - 6.1.1. Concepto y lanzamiento Programas de Calidad Total.
  - 6.1.2. Liderazgo y apoyo de la dirección.
  - 6.1.3. El cambio de la cultura organizacional hacia la mejora de la calidad.
  - 6.1.4. La efectividad de los programas de Calidad Total.
- 6.2. Gestión de los recursos humanos.
  - 6.2.1. Liderazgo y apoyo de la dirección. 6.2.2. Gestión de los recursos humanos.
    - 6.2.2.1. Información y comunicación.
    - 6.2.2.2. Formación y entrenamiento.
    - 6.2.2.3. Rotación de trabajos.
    - 6.2.2.4. Motivación y reconocimiento Autoestima y evaluación.
  - 6.2.3. Dirección participativa.
    - 6.2.3.1. Justificación de las Fuerzas y debilidades de los estilos de participación.

- 6.2.3.2. Creación de grupos participativos.
- 6.2.4. Responsabilidad del trabajador.
  - 6.2.4.1. Ciclo de formación-autonomía-responsabilidad.
  - 6.2.4.2. Autocontrol.

#### **CAPÍTULO 7. TÉCNICAS PARA LA GESTIÓN DE LA CALIDAD TOTAL.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno describe las distintas técnicas empleadas para la gestión de calidad.

- 7.1. Tipos de técnicas.
  - 7.1.1. Diagrama de Afinidad
  - 7.1.2. Diagrama de Relaciones
  - 7.1.3. Diagrama de Árbol o Sistemático
  - 7.1.4. Diagrama Matriz
  - 7.1.5. Matriz de análisis de datos
  - 7.1.6. Cuadro de Análisis del Proceso de Decisión
  - 7.1.7. Diagrama de Flechas.
- 7.2. Herramientas estadísticas básicas.
- 7.3. Herramientas para la gestión y la planificación de la calidad.
- 7.4. El proceso de resolución de problemas y el círculo PDCA.
- 7.5. Técnicas para la función de diseño de los productos.

#### **CAPÍTULO 8. GESTIÓN DE LA CALIDAD DE SERVICIO.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno describe las distintas técnicas empleadas para la gestión de calidad de servicio.

- 8.1. El imperativo de la calidad de servicio.
- 8.2. Concepto de calidad de servicio.
- 8.3. Deficiencias en la calidad de servicio.
- 8.4. Soluciones a las deficiencias en el servicio.

#### **CAPÍTULO 9. NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE LA CALIDAD.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno reconoce la importancia de aplicar las normas de calidad para obtener la certificación de la calidad, en los procesos productivos.

- 9.1. El aseguramiento de la calidad.
- 9.2. Normalización.
  - 9.2.1. Las normas ISO 9000:2000
- 9.3. El sistema de calidad y el manual de calidad.
- 9.4. La certificación de empresas.
- 9.5. Auditorías de los sistemas de calidad.
- 9.6. El aseguramiento de la calidad versus la Calidad Total.

#### **CAPÍTULO 10. ANÁLISIS DE PROCESOS Y REINGENIERÍA.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno analiza un proceso productivo con la finalidad de aplicar la reingeniería para generar cambios.

- 10.1. Identificación de procesos con potencial de mejora.
- 10.2. Diagrama de Harrington.
- 10.3. Requerimientos y características del proceso.
- 10.4. La relación con Clientes, proveedores y grupos de interés.
- 10.5. “Mapa” del proceso.
- 10.6. Análisis de valor. Relación de valor agregado.
- 10.7. Análisis de modos de falla (AMFE – FMEA).
- 10.8. Árbol de Fallas (FTA).
- 10.9. Metodología “6 Sigma”.
- 10.10. La Reingeniería como sistema de cambio radical.
- 10.11. Características y técnicas para la Reingeniería.
- 10.12. La mejora o rediseño del proceso.

#### **CAPÍTULO 11. CONCEPTOS RELACIONADOS CON LA CALIDAD TOTAL.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno describe los cuatro conceptos que se relacionan con la calidad total

- 11.1. El benchmarking.
- 11.2. El justo a tiempo (J.I.T.).
- 11.3. El mantenimiento productivo total (T.P.M.).
- 11.4. Los premios de calidad.

<b>ESTRATEGIA DIDÁCTICA</b>
-----------------------------

<b>X</b>	Búsqueda de información documental por parte del alumno.
<b>X</b>	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.

X	Tareas y trabajos extra clase.
X	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
X	Exposiciones por parte del alumno.
X	Participación del alumno en clase.
X	Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.
X	Seminarios.
X	Taller para la solución de Problemas.
	Prácticas de Laboratorio.
	Prácticas de campo.
	Otras:

<b>ELEMENTOS DE EVALUACIÓN</b>
--------------------------------

X	Participación en clase.
X	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
X	Trabajos y tareas extra clase.
X	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
X	Participaciones.
X	Examen por parciales.
X	Examen departamental.
	Otros

<b>PERFIL DEL DOCENTE</b>			
<i>Licenciatura en Ingeniería Mecánica, Matemáticas, Física o en carreras cuyo contenido en el área de matemáticas sea similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.</i>			
CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Ingeniería de procesos.  Control de calidad.  Calidad total.	Haber trabajado en el área.  Haber impartido clase.  Formación pedagógica.	Domino de la asignatura  Manejo de grupos Comunicación (transmisión de conocimiento).  Capacidad de análisis y síntesis.  Manejo de materiales didácticos.  Creatividad.  Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple.  Capacidad para motivar al Auto Estudio, el Razonamiento y la investigación.	Ética.  Honestidad.  Compromiso con la docencia.  Crítica Fundamentada.  Respeto y Tolerancia.  Responsabilidad Científica.  Liderazgo.  Superación personal, docente y profesional.  Espíritu cooperativo.  Puntualidad.  Compromiso social.

**BIBLIOGRAFÍA**

1. Alonso V. - Blanco A. Dirigir con Calidad Total. ESIC Editorial. 1990
2. Galgano A. Calidad Total. Díaz de Santos. 1993

3. Juran J. M. - Gryna F. M. Manual de Control de Calidad Tomos I y II. Mc GrawHill. 1993
4. Lloréns F. J. – Fuentes M. M. Calidad Total. Fundamentos e implantación. Pirámide. 2001
5. Udaondo Durán M. Gestión de calidad. Díaz de Santos. 1992
6. Ciampa D. Calidad Total. Guía para su implantación. Addison-Wesley Wilmington. 1993
7. Comité de Motivación de la Calidad. Programa de Calidad Total. A. E. C. C. 1987
8. Crosby P. B. La calidad no cuesta. Díaz de Santos. 1987
9. Crosby P. B. La calidad sin lágrimas. Díaz de Santos. 1987
10. Deming W. E. Calidad, productividad y competitividad. Díaz de Santos. 1989
11. Gomis Cerón J. - Valero Sánchez-Pastor J. L. La gestión de la calidad en las PYME. IMPI. 1990
12. Gutiérrez M. Administrar para la calidad. Conceptos administrativos del control total de calidad. Limusa. 1992
13. Harrington H. Cómo aumentar la calidad y la productividad en su empresa. Mc Graw-Hill. 1990
14. Horovitz J. La calidad del servicio. Mc Graw-Hill. 1991
15. Ishikawa Kauro. Guía de control de calidad. Unipub. 1985
16. Ishikawa Kauro. ¿Qué es el control total de calidad?. Parramón. 1994
17. Juran J. M. Juran y el liderazgo para la calidad. Un manual para directivos. Díaz de Santos. 1990
18. Juran J. M. Juran y la planificación para la calidad. Díaz de Santos. 1990
19. Parasuraman A.-Berry L. –Zeithaml V. A. Calidad Total en la gestión de servicios. Cómo lograr el equilibrio entre las percepciones y las expectativas de los consumidores. Díaz de Santos. 1993
20. Pérez Fdez. De Velasco J. A. Gestión de la calidad empresarial. Calidad en los servicios y atención al cliente. Calidad Total. ESIC Editorial. 1994
21. Pola Maseda A. Gestión de la Calidad. Marcombo. 1988
22. Rodríguez Porras J. M. La participación y la calidad integral. Su concepto y aplicación en empresas españolas. Deusto. 1991
23. Saderra Jorba L. La Calidad Total. Secreto de la industria japonesa. Rede. 1994
24. Senlle A. Calidad y liderazgo. Gestión 2000. 1994
25. Senlle A. –Villar J. ISO 9000 en empresas de servicios. Gestión 2000. 1996
26. Serieyx H. El desprecio cero: hacia la Calidad Total. Mc Graw-Hill. 1991
27. Vachette Jean-Luc. Mejora continua de la calidad: control estadístico del proceso (SPC). CEAC. 1992
28. Zaïdi A. Despliegue de la Función de Calidad-QDF. Díaz de Santos. 1993

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**  
**ÁREA: INGENIERÍA APLICADA**  
Programa de la asignatura de:  
**COGENERACIÓN Y AUDITORIA ENERGÉTICA**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MODULO:	<b>OPTATIVO</b>		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	<b>INGENIERÍA APLICADA</b>	ACADEMIA:	<b>TERMOFLUIDOS</b>		
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	<b>32</b>	HORAS TOTALES:	<b>96</b>	HORAS A LA SEMANA:	<b>3</b>
HORAS EN AULA:	<b>3</b>		HORAS DE PRACTICAS EXTERNAS		<b>0</b>
HORAS EN TEORÍA:	<b>3</b>	HORAS DE TALLER:	<b>0</b>	HORAS DE LABORATORIO	<b>0</b>
NÚMERO DE CRÉDITOS:	<b>12</b>		CLAVE DE LA ASIGNATURA		<b>(CLAVE SIIA)</b>
OBLIGATORIA:	<b>NO</b>	OPTATIVA:	<b>SI</b>	MODALIDAD*:	<b>Presencial</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	<b>DD/MM/AA</b>		No. ACTA H.C.T.		<b>No. # AA/AA</b>

**Seriación obligatoria antecedente:** ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** ninguna

<b>OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:</b>																													
1. Desarrollar habilidades que permitan el manejo conceptual de la teoría propia de Auditoria y Gestión Energética.																													
2. Capacitar al alumno con temas relacionados con la energía, su gestión y administración en los diferentes entes consumidores.																													
3. Proporcionar los fundamentos para una eficiente gestión y administración de la energía																													
4. Trabajar las herramientas necesarias para trabajar sobre aquellos escenarios que representan oportunidades de ahorro energético, uso eficiente de energía y competitividad en los procesos productivos.																													
5. Presentar e ilustrar experiencias y/o ejemplos prácticos sobre realización de auditorías energéticas y labores de gestión de energía.																													
<b>ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:</b>																													
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8								
			<b>X</b>			<b>X</b>			<b>X</b>												<b>X</b>								
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel								
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A			
					<b>X</b>			<b>X</b>			<b>X</b>																		<b>X</b>

**TEMAS DEL PROGRAMA DE COGENERACIÓN Y AUDITORIA ENERGÉTICA**

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
	<b>COGENERACIÓN</b>			
1	ASPECTOS GENERALES DE LA COGENERACIÓN	4	4.17%	4.17%
2	ANÁLISIS DE LOS DISTINTOS SISTEMAS DE COGENERACIÓN	6	6.25%	10.42%
3	PLANIFICACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE PROYECTOS DE INSTALACIONES DE COGENERACIÓN	6	6.25%	16.67%
4	COMBUSTIBLES	6	6.25%	22.92%
5	EQUIPOS Y APARATOS UTILIZADOS EN PLANTAS COGENERADORAS	6	6.25%	29.17%
6	CONSIDERACIONES ENERGÉTICAS Y EXERGÉTICAS	12	12.50%	41.67%
7	DETERMINACIÓN DEL AHORRO DE ENERGÍA EN UNA PLANTA DE COGENERACIÓN	6	6.25%	47.92%
8	PRECIOS DE COMBUSTIBLE Y ENERGÍA ELÉCTRICA PARA COGENERACIÓN	2	2.08%	50.00%
9	ESTUDIO DE VIABILIDAD DE UN PROYECTO DE COGENERACIÓN	6	6.25%	56.25%
	<b>AUDITORIA ENERGÉTICA</b>			

1	INTRODUCCIÓN	2	2.08%	58.33%
2	CONTROL DE GESTIÓN.	6	6.25%	64.58%
3	IDENTIFICACIÓN DE LOS COSTOS ENERGÉTICOS.	7	7.29%	71.88%
4	USO RACIONAL Y EFICIENTE DE ENERGÍA EN EQUIPO ELÉCTRICO	9	9.38%	81.25%
5	USO RACIONAL Y EFICIENTE DE ENERGÍA EN EQUIPO MECÁNICO	9	9.38%	90.63%
6	USO RACIONAL Y EFICIENTE DE ENERGÍA	9	9.38%	100.00%
	TOTAL	96	100.00%	

## CONTENIDO DEL PROGRAMA DE COGENERACIÓN Y AUDITORIA ENERGÉTICA

### COGENERACIÓN COMPETENCIAS:

- 1.- Afianzar los conocimientos termodinámicos que previamente deberán de haber adquirido en las asignaturas de termodinámica, generadores de vapor y plantas térmicas, e introducirse en el estudio del balance exergético de un sistema, especialmente de un sistema con cogeneración
- 2.- Saber realizar un estudio de viabilidad completo y fiable de cualquier instalación a la que se incorpore un sistema de cogeneración, y discernir entre varias posibles alternativas.

### CAPÍTULO I.- ASPECTOS GENERALES DE LA COGENERACIÓN.

**Objetivo/Competencia:** El alumno conoce qué es la cogeneración y la repercusión que ésta tiene y puede tener en un futuro en cuanto al ahorro energético y disminución de contaminación nacional y mundial se refiere.

- 1.1.- Introducción
- 1.2.- Definición de cogeneración
- 1.3.- Evolución y situación actual de la Cogeneración
- 1.4.- Factores que ayudan al crecimiento de la Cogeneración en nuestro país
- 1.5.- Aspectos legales
  - 1.5.1.- El marco legal
  - 1.5.2.- Disposiciones energéticas
  - 1.5.3.- Disposiciones complementarias y procedimiento administrativo.

### CAPÍTULO 2.- ANÁLISIS DE LOS DISTINTOS SISTEMAS DE COGENERACIÓN.

**Objetivo/Competencia:** El alumno conoce y analiza tanto los sistemas de cogeneración existentes como los elementos que lo componen, y escoge el más adecuado a las necesidades de la futura instalación, realizando un diseño previo en el que se incluyan todos los equipos necesarios para llegar a tal fin.

- 2.1.- Sistemas con turbina de vapor
2. 2.- Turbinas de vapor a contrapresión
  - 2.2.1.- Turbinas de vapor de condensación con una extracción de vapor
- 2.3.- Sistemas con turbinas de gas
- 2.4.- Sistemas con ciclos combinados
- 2.5.- Sistemas con motores alternativos de combustión interna
- 2.6.- Otros sistemas
- 2.7.- Análisis comparativo entre los distintos sistemas de cogeneración
- 2.8.- Instalación eléctrica. Interconexión y control.
  - 2.8.1.- Acoplamiento a la red
  - 2.8.2.- Sistema de regulación.
- 2.9.- Ventajas e inconvenientes de la cogeneración
  - 2.9.1.- Para la nación
  - 2.9.2.- Para el usuario
  - 2.9.3.- Para las compañías eléctricas.

### CAPÍTULO 3.- PLANIFICACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE PROYECTOS DE INSTALACIONES DE COGENERACIÓN

**Objetivo/Competencia:** El alumno conoce como se hace la planificación y la puesta en marcha de una planta de cogeneración.

- 3.1.- Introducción.
- 3.2.- Aspectos legales.

- 3.2.1.- Permisos previos a la construcción de la instalación.
- 3.2.2.- LSPEE.
- 3.2.3.- SENER Y CFE.
- 3.3.- Proyecto de la instalación.
- 3.4.- Explotación de la instalación.
- 3.5.- Requisitos técnicos de conexión
- 3.6.- Pruebas previas a la puesta en marcha
- 3.7.- Información sobre la instalación.

#### **CAPÍTULO 4.- COMBUSTIBLES**

**Objetivo/Competencia:** El alumno describe las características de los distintos combustibles que se utilizan en una planta de cogeneración.

- 4.1.- Introducción
- 4.2.- Definición y familia de gases
  - 3.- Gases naturales
    - 4.3.1.- Distribución y transporte
    - 4.3.2.- Ventajas del gas natural frente a otros combustibles
- 4.4.- Gases licuados del petróleo (GLP)
  - 4.4.1.- Aire propanado
- 4.5.- Gases manufacturados (Gas Ciudad)
  - 4.5.1.- Gasificación del carbón
- 4.6.- Características de los combustibles gaseosos
- 4.7.- Combustibles líquidos. Descripción y características
- 4.8.- Combustibles sólidos: carbón, residuos sólidos urbanos y biomasa.

#### **CAPÍTULO 5.- EQUIPOS Y APARATOS UTILIZADOS EN PLANTAS COGENERADORAS**

**Objetivo/Competencia:** El alumno describe el funcionamiento particular y en conjunto del equipo que conforma una planta de cogeneración.

- 5.1.- Introducción
- 5.2.- Análisis de turbinas
- 5.3.- Motores de combustión interna alternativos
- 5.4.- Intercambiadores de calor
- 5.5.- Generadores de vapor
- 5.6.- Calderas de recuperación de calor residual
- 5.7.- Máquinas frigoríficas de absorción
- 5.8.- Bomba de calor
- 5.9.- Depósitos de calor
- 5.10.- Depósitos de frío.

#### **CAPÍTULO 6.- CONSIDERACIONES ENERGÉTICAS Y EXERGÉTICAS**

**Objetivo/Competencia:** El alumno calcula el rendimiento energético de una planta cogeneradora.

- 6.1.-Criterios de eficiencia en plantas cogeneradoras
  - 6.1.1.- Factor de Utilización de la energía
  - 6.1.2.- Factor de Utilización de la energía Ponderado
  - 6.1.3.- Rendimiento efectivo artificial
  - 6.1.4.- Ahorro de combustible
  - 6.1.5.- Consumo específico.
- 6.2.- Balance exergético. Conceptos generales
  - 6.2.1.- Exergía física o energía disponible de un sistema cerrado
  - 6.2.2.- Exergía de flujo o energía disponible de un sistema abierto
  - 6.2.3.- Flujo de exergía asociado al calor o energía disponible del mismo
  - 6.2.4.- Exergía química
- 6.3.- Interés del balance exergético
- 6.4.- Rendimiento energético.

#### **CAPÍTULO 7.- DETERMINACIÓN DEL AHORRO DE ENERGÍA EN UNA PLANTA DE COGENERACIÓN**

**Objetivo/Competencia:** El alumno determina el ahorro de energía en una planta cogeneradora.

- 7.1.- Introducción.
- 7.2.- Aprovechamiento de energía en los motores. Calor útil recuperado.
  - 7.2.1.- Turbina de vapor a contrapresión
  - 7.2.2.- Turbinas de gas.
  - 7.2.3.- Motores de combustión interna alternativos.

- 7.3.- Análisis de consumos. Curvas de demanda.
- 7.4.- Situación convencional
  - 7.4.1.- Energía eléctrica
  - 7.4.2.- Combustible
- 7.5.- Situación con cogeneración
  - 7.5.1.- Excedentes/déficits de energía eléctrica.
  - 7.5.2.- Excedentes/déficits de energía térmica.
- 7.6.- Rendimiento energético.

## **CAPÍTULO 8.-PRECIOS DE COMBUSTIBLE Y ENERGÍA ELÉCTRICA PARA COGENERACIÓN**

**Objetivo/Competencia:** El alumno efectúa un estudio de los precios de los distintos combustibles que se pueden utilizar en una planta cogeneradora.

- 8.1.- Precio de los combustibles usados en cogeneración
  - 8.1.1.- Precio del gas natural para cogeneración.
  - 8.1.3.- Precio de GLP
  - 8.1.4.- Precio de combustibles líquidos
  - 8.1.5.- Precio de combustibles sólidos
- 8.2.- Precio de la energía eléctrica para cogeneración
  - 8.2.1.- Precios en Régimen General
  - 8.2.2.- Precios en Régimen Especial

## **CAPÍTULO 9.- ESTUDIO DE VIABILIDAD DE UN PROYECTO DE COGENERACIÓN**

**Objetivo/Competencia:** El alumno realiza el análisis para determinar la viabilidad de un proyecto de cogeneración.

- 9.1.- Introducción
- 9.2.- Consideraciones generales previas
- 9.3.- Estudio previo y estudio detallado de viabilidad
- 9.4.- Análisis de consumos y evaluación de la factura energética actual
- 9.5.- Planteamiento de alternativas
- 9.6.- Situación y evaluación de la factura energética con cogeneración.
- 9.7.- Determinación de ahorros netos
- 9.8.- Estimación de la inversión
- 9.9.- Análisis económico
- 9.10.- Financiación
- 9.11.- Proceso esquemático de cálculo

## **AUDITORIA ENERGÉTICA**

### **CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno describe el proceso de auditoría interna.

- 1.1. Nociones Generales de auditoria
- 1.2. Conceptos generales de control
- 1.3. Auditoria interna
  - 1.3.1. Concepto.
  - 1.3.2. Fin primordial.
  - 1.3.3. Beneficios.
  - 1.3.4. Objetivos.
  - 1.3.5. Aspectos legales.
  - 1.3.6. Proceso de auditoría interna.

### **CAPÍTULO 2. CONTROL DE GESTIÓN.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno describe las metodologías que existen para realizar un proceso de auditoría.

- 2.1. Concepto.
- 2.2. Esquemas de interacción de áreas.
- 2.3. Evaluación de áreas.
- 2.4. Evaluación de estructuras.
- 2.5. Determinación de áreas críticas, debilidades y fortalezas
- 2.6. Metodologías del proceso Auditor
- 2.7. Concepto de indicadores.

### **CAPÍTULO 3. IDENTIFICACIÓN DE LOS COSTOS ENERGÉTICOS.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno describe la importancia del control financiero como herramienta de la gestión energética.

- 3.1. En los costos financieros.
- 3.2. En los costos unitarios.
- 3.3. En los costos totales.
- 3.4. En los costos de oportunidad
- 3.5. El control financiero como herramienta de gestión energética

#### **CAPÍTULO 4. USO RACIONAL Y EFICIENTE DE ENERGÍA EN EQUIPO ELÉCTRICO**

**Objetivo/Competencia:** El alumno describe las herramientas existentes para reducir el costo de la energía eléctrica.

- 4.1. Uso racional y eficiente de la energía en instalaciones eléctricas
- 4.2. Uso eficiente de energía en motores eléctricos.
- 4.3. Selección y operación eficiente.
- 4.4. Uso eficiente de energía en transformadores, conductores e instalaciones de iluminación.
- 4.5. Factor de potencia.
- 4.6. Las tarifas de electricidad en la gestión y ahorro de energía.
- 4.7. Manejo de la demanda eléctrica.
- 4.8. Herramientas para reducción de costos de energía eléctrica.
- 4.9. Ejemplos aplicativos y análisis de casos específicos

#### **CAPÍTULO 5. USO RACIONAL Y EFICIENTE DE ENERGÍA EN EQUIPO MECÁNICO**

**Objetivo/Competencia:** El alumno comprende la importancia del uso racional y eficiente de la energía, en un equipo mecánico.

- 5.1. Uso racional y eficiente de la energía en sistemas mecánicos
- 5.2. Uso racional de energía en equipos mecánicos.
- 5.3. Uso racional y eficiente de energía en instalaciones de bombeo y de aire comprimido.
- 5.4. Uso racional y eficiente de energía en sistemas de refrigeración
- 5.5. Eficiencia energética en sistemas o líneas de transporte (tuberías, válvulas y accesorios) de fluidos.
- 5.6. Ejemplos aplicativos y análisis de casos específicos

#### **CAPÍTULO 6. USO RACIONAL Y EFICIENTE DE ENERGÍA DE LA ENERGÍA TÉRMICA**

**Objetivo/Competencia:** El alumno describe las herramientas existentes para disminuir los costos de la energía térmica.

- 6.1. Uso racional y eficiente de la energía en sistemas térmicos
- 6.2. Optimización de sistemas de combustión y uso racional de los combustibles.
- 6.3. Uso eficiente de energía en hornos y generadores de vapor
- 6.4. Recuperación y aprovechamiento de gases de combustión.
- 6.5. Eficiencia energética en líneas y sistemas de distribución de vapor
- 6.6. Optimización de sistemas de aislamientos térmicos.
- 6.7. Herramientas para la disminución de costos de energía térmica.
- 6.8. Ejemplos aplicativos y análisis de casos específicos.

### **ESTRATEGIA DIDÁCTICA**

<b>X</b>	Búsqueda de información documental por parte del alumno.
<b>X</b>	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
<b>X</b>	Tareas y trabajos extra clase.
<b>X</b>	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
<b>X</b>	Exposiciones por parte del alumno.
<b>X</b>	Participación del alumno en clase.
<b>X</b>	Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.
	Seminarios.
<b>X</b>	Taller para la solución de Problemas.
	Prácticas de Laboratorio.
<b>X</b>	Prácticas de campo.
	Otras:

### **ELEMENTOS DE EVALUACIÓN**

X	Participación en clase.
X	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
X	Trabajos y tareas extra clase.
X	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
X	Participaciones.
X	Examen por parciales.
X	Examen departamental.
	Otros

PERFIL DEL DOCENTE			
<i>Licenciatura en Ingeniería Mecánica, Matemáticas, Física o en carreras cuyo contenido en el área de matemáticas sea similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.</i>			
CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Termodinámica	Haber trabajado en el área	Domino de la asignatura	Ética.
Cálculo	Haber impartido clase.	Manejo de grupos	Honestidad.
Plantas Térmicas	Formación pedagógica.	Comunicación (transmisión de conocimiento).	Compromiso con la docencia.
Economía		Capacidad de análisis y síntesis.	Crítica Fundamentada.
Electricidad		Manejo de materiales didácticos.	Respeto y Tolerancia.
		Creatividad.	Responsabilidad Científica.
		Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple.	Liderazgo.
		Capacidad para motivar al Auto Estudio, el Razonamiento y la investigación.	Superación personal, docente y profesional.
			Espíritu cooperativo.
			Puntualidad.
			Compromiso social.

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

1. SALA LIZÁRRAGA, J.M. " Cogeneración. Aspectos termodinámicos, tecnológicos y económicos". Ed. Universidad del País Vasco.
2. CATALANA DE GAS Y ELECTRICIDAD S.A. " Aplicaciones de la cogeneración y bomba de calor a gas". Ed. INDEX
3. JUTGLAR Y BANYERAS, L. "Cogeneración de calor y electricidad". Ed. CEACENAGAS.
4. "Sistemas de cogeneración". Jornadas de Cogeneración y gas natural, Madrid, 20 y 21 de noviembre de 1986
5. "Aplicaciones del gas natural en la climatización y cogeneración". Jornada Técnica, 20-29 de marzo de 1996
6. SALA LIZÁRRAGA, J.M. "Termodinámica de fluidos y el método de análisis exergético". Ed. Universidad del País Vasco, 1987

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**ÁREA: INGENIERÍA APLICADA**

Programa de la asignatura de:  
**DESARROLLO EMPRESARIAL**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MÓDULO:	<b>OPTATIVO</b>		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	<b>Ingeniería aplicada</b>	ACADEMIA:	<b>Administración y ciencias sociales</b>		
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	<b>16</b>	HORAS TOTALES:	<b>48</b>	HORAS A LA SEMANA:	<b>3</b>
HORAS EN AULA:		<b>3</b>	HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS		<b>0</b>
HORAS EN TEORÍA:	<b>3</b>	HORAS DE TALLER:	<b>0</b>	HORAS DE LABORATORIO	<b>0</b>
NÚMERO DE CRÉDITOS:		<b>6</b>	CLAVE DE LA ASIGNATURA		<b>(CLAVE SIIA)</b>
OBLIGATORIA:	<b>NO</b>	OPTATIVA:	<b>SI</b>	MODALIDAD*:	<b>Presencial</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	10/09/2021	No. ACTA H.C.T.		No. 2/2021-2022	

\*Presencial, semipresencial.

**Asignaturas obligatorias antecedentes:** ninguna

**Asignaturas obligatorias consecuentes:** ninguna

<b>OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:</b>																										
Que el alumno fortalezca su potencial emprendedor a través del desarrollo de sus habilidades para concebir, planear y poner en marcha un proyecto innovador. Y también que comprenda, que los Ejecutivos en el desafiante y complejo mundo de los negocios requieren un óptimo manejo de su tiempo para lograr impactar en forma positiva sus resultados en la empresa y mejorar su calidad de vida (laboral, familiar y personal).																										
<b>ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:</b>																										
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8					
												X			X			X								
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel					
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A
												X			X			X								

\* I –Introdutorio, M –Medio, A –Avanzado

**TEMAS DEL PROGRAMA DE “DESARROLLO EMPRESARIAL”**

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	EL EMPRENDEDOR	9	18.8%	18.8%
2	MANEJO EFECTIVO DEL TIEMPO	9	18.8%	37.5%
3	PLAN DE NEGOCIOS	15	31.3%	68.8%
4	PLANEACIÓN Y EVALUACIÓN FINANCIERA DE UN PROYECTO	15	31.3%	100.0%
	TOTALES		100	

**CONTENIDO DEL PROGRAMA “NOMBRE DE MATERIA”**

**CAPÍTULO 1. EL EMPRENDEDOR.**

**Objetivo/Competencia:** Conocer el significado e importancia del Emprendedor y las habilidades que una persona emprendedora posee, al tener un proyecto concreto de desarrollo de habilidades, mismo que forma parte de su plan de vida. Identificar la estructura de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa y su importancia en el desarrollo económico de un País. Distinguir los conceptos básicos y herramientas de Creatividad y trabajo en equipo, que le permitan distinguir y aprovechar áreas de oportunidad y desarrollo de proyectos.

- 1.1. El Emprendedor.
  - 1.1.1. Características del Emprendedor.
  - 1.1.2. Emprender para vivir y Vivir para Emprender (plan de vida).
- 1.2. La micro, pequeña y mediana empresa (MPME).
  - 1.2.1. Perspectivas de desarrollo de la MPME.
  - 1.2.2. Papel del emprendedor en la libre empresa.
  - 1.2.3. Características generales para el desarrollo de la libre empresa.

- 1.3. La creatividad y el trabajo en equipo.
  - 1.3.1. Trabajo en equipo.
  - 1.3.2. Conceptos básicos de la Creatividad.
  - 1.3.3. Herramientas de Creatividad.
  - 1.3.4. Detección de oportunidades de negocios.

## **CAPÍTULO 2. MANEJO EFECTIVO DEL TIEMPO.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno será capaz de aplicar técnicas y herramientas, así como desarrollar habilidades relacionadas con la planeación y organización del tiempo para lograr una mayor eficiencia en su trabajo y eficacia en los resultados tanto en su vida personal como profesional.

- 2.1. El significado del Tiempo.
- 2.2. ¿Puede realmente administrarse el Tiempo?
- 2.3. El Tiempo como recurso.
- 2.4. Mitos y concepciones erróneas sobre el Tiempo.
- 2.5. Análisis del Tiempo de Trabajo.
  - 2.5.1. Tiempo estructurado.
  - 2.5.2. Tiempo disponible.
  - 2.5.3. Tiempo libre.
- 2.6. Costo y valor del Tiempo.
- 2.7. ¿Cómo puede ayudarle el registro diario del tiempo?
- 2.8. La adición a lo urgente.
- 2.9. Los desperdiciadores del Tiempo.
- 2.10. Pasos del sistema de administración del Tiempo.
- 2.11. El principio de Pareto (la regla del 80/20).
- 2.12. Programar y dar seguimiento.
- 2.13. Herramientas informáticas.
- 2.14. El Empowerment como herramienta de manejo del Tiempo.
- 2.15. El manejo del tiempo desde una visión personal y organizacional.

## **CAPÍTULO 3. PLAN DE NEGOCIOS.**

**Objetivo/Competencia:** Comprender la importancia de desarrollar un plan de negocios, para planear e implementar un proyecto, así como estructurar los elementos que componen un plan de negocios. Identificar los elementos de una investigación de mercado, para evaluar mercadológicamente un proyecto. Organizar los conceptos de producción de un proyecto, para facilitar el proceso de elaboración de un producto y/o prestación de un servicio. Reconocer los aspectos relacionados con la organización de un equipo de trabajo, recursos humanos, requisitos gubernamentales y apoyos institucionales, para la implementación de un proyecto.

- 3.1. Contenido del Plan de Negocios.
  - 3.1.1. Proceso de selección de proyectos.
  - 3.1.2. Plan de negocios.
  - 3.1.3. Contenido del plan de negocios.
  - 3.1.4. Naturaleza del proyecto (empresa).
  - 3.1.5. Clasificación de la empresa (giros).
  - 3.1.6. Misión de la empresa.
  - 3.1.7. Ventajas competitivas de un producto-empresa.
  - 3.1.8. Apoyos del emprendedor.
- 3.2. Mercadotecnia.
  - 3.2.1. La mercadotecnia del mercado.
  - 3.2.2. Investigación del mercado.
  - 3.2.3. Estudios de mercado.
  - 3.2.4. La mezcla de mercadotecnia.
  - 3.2.5. Planes de introducción al mercado.
  - 3.2.6. Sistema de ventas (planeación y administración).
- 3.3. La producción y/o el diseño de sistemas de servicios.
  - 3.3.1. Diseño de productos y/o servicios.
  - 3.3.2. Procesos de producción.
  - 3.3.3. Planeación y administración de recursos de producción.
  - 3.3.4. Sistemas de calidad.
  - 3.3.5. Programación de la producción.
- 3.4. Organización (recursos humanos y apoyos legales).
  - 3.4.1. Conceptos básicos de organización.
  - 3.4.2. Administración de recursos humanos.

## **CAPÍTULO 4. PLANEACIÓN Y EVALUACIÓN FINANCIERA DE UN PROYECTO.**

**Objetivo/Competencia:** Conocer y aplicar los fundamentos de planeación y evaluación financiera de un proyecto. Identificar los requisitos y apoyos gubernamentales indispensables para la operación y desarrollo de una microempresa. Analizar, mediante casos, situaciones concretas de toma de decisiones, relacionadas con la

implementación de un proyecto- empresa. Comprender los elementos clave para una presentación efectiva de proyectos a posibles inversionistas, clientes u organismos financieros. Revisar tópicos selectos de actualidad y de apoyo al emprendedor.

- 4.1. Aspecto financiero.
  - 4.1.1. Sistemas de control contable.
  - 4.1.2. Estados financieros.
  - 4.1.3. Proyecciones financieras.
  - 4.1.4. Indicadores financieros.
- 4.2. Aspectos legales y requisitos gubernamentales.
  - 4.2.1. Requisitos fiscales y laborales de operación.
  - 4.2.2. Apoyos gubernamentales.
  - 4.2.3. Marco legal de la empresa.
  - 4.2.4. Apoyos institucionales.
- 4.3. Integración del plan de negocios.
  - 4.3.1. Análisis de casos para la toma de decisiones.
  - 4.3.2. Aspectos básicos de implantación de proyectos.
- 4.4. Presentación del plan de negocios del proyecto.
  - 4.4.1. Tips para presentaciones efectivas de proyectos.
  - 4.4.2. Presentación verbal y escrita de proyectos.
- 4.5. Tópicos selectos.
  - 4.5.1. Franquicias.
  - 4.5.2. Exportación.
  - 4.5.3. Alianzas estratégicas.
  - 4.5.4. Multinivel.

#### ESTRATEGIA DIDÁCTICA

	Exposición oral
X	Búsqueda de información documental por parte del alumno.
X	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
X	Tareas y trabajos extra clase.
X	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
X	Exposiciones por parte del alumno.
X	Participación del alumno en clase.
X	Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.
X	Seminarios.
X	Taller para la solución de Problemas.
	Prácticas de Laboratorio.
	Prácticas de campo.
	Otras:

#### ELEMENTOS DE EVALUACIÓN

X	Participación en clase.
X	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
X	Trabajos y tareas extra clase.
X	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
X	Participaciones.
X	Exámenes parciales.
X	Exámenes departamentales.
	Otros

#### PERFIL DEL DOCENTE

CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES

Evaluación financiera.	Haber trabajado en el área	Domino de la asignatura	Ética.
Ingeniería económica.	Haber impartido clase.	Manejo de grupos	Honestidad.
Ingeniería de proyectos.	Formación pedagógica.	Comunicación (transmisión de conocimiento).	Compromiso con la docencia.
Calidad.		Capacidad de análisis y síntesis.	Crítica Fundamentada.
Ingeniería de procesos.		Manejo de materiales didácticos.	Respeto y Tolerancia.
Mercadotecnia.		Creatividad.	Responsabilidad Científica.
Desarrollo empresarial.		Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple.	Liderazgo.
		Capacidad para motivar al Auto Estudio, el Razonamiento y la investigación.	Superación personal, docente y profesional.
			Espíritu cooperativo.
			Puntualidad.
			Compromiso social.

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA\*

1. **Rafael Eduardo Alcaraz Rodríguez.** El emprendedor de éxito. Mc Graw Hill. 1997
2. **Alfonso Sánchez Lozano-Humberto Cantú Delgado.** El plan de negocios del emprendedor. Mc Graw Hill. 1993
3. **Guillermo Gómez Ceja.** Planeación y organización de empresas. Mc Graw Hill. 1994
4. **Gabriel Baca Urbina.** Evaluación de proyectos. Mc Graw Hill. 1997
5. **Servulo Anzola Rojas.** Desarrollo empresarial de Monterrey, A: C: Desarrollo de Emprendedores. Mc Graw Hill. 1995
6. **Hernando Mariño.** Gerencia de Calidad Total. Tercer Mundo Editores. 1991
7. **Charles Martin.** Starting Your New Business. Crisp Publications Inc. 1988
8. **ITESM.** Prototipo del Plan de Negocios. ITESM. 1992
9. **ITESM.** Manual de Apoyos Institucionales. ITESM. 1992
10. **ITESM.** Manual de Implantación Legal de una Empresa. ITESM. 1992
11. **ITESM.** Manual de Protección de la Propiedad Industrial e Intelectual. ITESM. 1992
12. **ITESM.** Administración de la Pequeña Empresa. ITESM. 1991

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO  
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**ÁREA: INGENIERÍA APLICADA**

Programa de la asignatura de:  
**DINÁMICA DE FLUIDOS POR COMPUTADORA.**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MODULO:	OPTATIVA		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	INGENIERÍA APLICADA	ACADEMIA:	TERMOFLUIDOS		
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	32	HORAS TOTALES:	96	HORAS A LA SEMANA:	3
HORAS EN AULA:	3		HORAS DE PRACTICAS EXTERNAS		0
HORAS EN TEORÍA:	3	HORAS DE TALLER:	0	HORAS DE LABORATORIO	0
NÚMERO DE CRÉDITOS:	12		CLAVE DE LA ASIGNATURA		(CLAVE SIIA)
OBLIGATORIA:	NO	OPTATIVA:	SI	MODALIDAD*:	Presencial
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	DD/MM/AA		No. ACTA H.C.T.		No. # AA/AA

\*Presencial, semipresencial.

**Seriación obligatoria antecedente:** Mecánica de Fluidos (204164)

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

<b>OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:</b>																							
Esta asignatura optativa estará orientada a complementar la formación de los estudiantes de la carrera de Ingeniería Mecánica, con una herramienta moderna e indispensable para el ejercicio de su profesión: la solución de problemas reales en dinámica de fluidos mediante la simulación de flujo de fluidos en la computadora con la ayuda de un código comercial de CFD.																							
Al finalizar el curso el alumno comprenderá los principios básicos que utiliza un código de CFD, así como tendrá la habilidad para resolver problemas de dinámica de fluidos reales mediante la simulación en la computadora usando un código comercial de CFD.																							
<b>ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:</b>																							
AE1		AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8			
		X			X			X												X			
Nivel		Nivel																					
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A
					X			X			X												X

\* I –Introductorio, M –Medio, A –Avanzado

**TEMAS DEL PROGRAMA DE DINÁMICA DE FLUIDOS POR COMPUTADORA**

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	INTRODUCCION	4	4.2%	4.2%
2	LEYES DE CONSERVACION DEL MOVIMIENTO	9	9.4%	13.5%
3	TURBULENCIA Y MODELACION	15	15.6%	29.2%
4	METODO DE VOLUMEN FINITO PARA PROBLEMAS DE CONVECCION - DIFUSION.	15	15.6%	44.8%
5	ALGORITMOS DE SOLUCION PARA EL ACOPLAMIENTO DE PRESION-VELOCIDAD EN FLUJOS EN ESTADO ESTACIONARIO	11	11.5%	56.3%
6	MODELADO PARA PROBLEMAS DE FLUJO NO ESTACIONARIO	15	15.6%	71.9%
7	IMPLEMENTACION DE CONDICIONES FRONTERA	10	10.4%	82.3%
8	MODELADO DE PROBLEMAS EN UN CODIGO DE CFD	17	17.7%	100.0%
	TOTALES	96	100.0%	

**CONTENIDO DEL PROGRAMA DE DINÁMICA DE FLUIDOS POR COMPUTADORA**

**CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN**

**Competencias:** El alumno resuelve problemas con un código de dinámica de fluidos por computadora.

- 1.1. ¿Qué es un código de dinámica de fluidos por computadora?
- 1.2. ¿Cómo trabaja un código de dinámica de fluidos por computadora?
- 1.3. El impacto de la dinámica de fluidos por computadora
  - 1.3.1. Aplicaciones en la ingeniería automotriz.
  - 1.3.2. Aplicaciones en la manufactura industrial.
  - 1.3.3. Aplicaciones en la ingeniería ambiental.
  - 1.3.4. Aplicaciones en la arquitectura naval.
- 1.4. Resolviendo problemas con un código de dinámica de fluidos por computadora.

## **CAPÍTULO 2. LEYES DE CONSERVACIÓN DEL MOVIMIENTO DEL FLUIDO.**

**Competencias:** El alumno describe las leyes de la conservación del movimiento del fluido.

- 2.1. Ecuaciones que gobiernan el movimiento del fluido y la transferencia de calor.
  - 2.1.1. Conservación de la masa en tres dimensiones
  - 2.1.2. Rapidez de cambio siguiendo una partícula del fluido y para un elemento de fluido.
  - 2.1.3. Ecuación de movimiento en tres dimensiones.
  - 2.1.4. Ecuación de energía en tres dimensiones.
- 2.2. Ecuaciones de estado.
- 2.3. Ecuaciones de Navier-Stokes para un fluido Newtoniano.
- 2.4. Forma conservativa de las ecuaciones gobernantes de flujo de fluidos.
- 2.5. Forma diferencial e integral de las ecuaciones de transporte.
- 2.6. Clasificación de acuerdo a su comportamiento físico.
  - 2.6.1. Método de clasificación para ecuaciones diferenciales parciales simples
  - 2.6.2. Clasificación de las ecuaciones de flujo de fluidos.

## **CAPÍTULO 3. TURBULENCIA Y SU MODELACIÓN**

**Competencias:** El alumno diseña modelos de turbulencia.

- 3.1. Que es la turbulencia.
- 3.2. Transición de un flujo laminar a flujo turbulento.
- 3.3. Efecto de la turbulencia sobre las ecuaciones de Navier-Stokes.
- 3.4. Características de un flujo turbulento simple.
  - 3.4.1. Flujos turbulentos libres.
  - 3.4.2. Capa límite y flujos en tuberías.
- 3.5. Modelos de turbulencia.
  - 3.5.1. El modelo de longitud de mezclado
  - 3.5.2. El modelo de  $\kappa$ - $\epsilon$ .
  - 3.5.3. El modelo de  $\kappa$ - $\omega$ .
  - 3.5.4. El modelo de esfuerzos de Reynolds
  - 3.5.5. El modelo de simulación de grandes vortices

## **CAPÍTULO 4. EL MÉTODO DE VOLUMEN FINITO PARA PROBLEMAS DE CONVECCIÓN-DIFUSIÓN**

**Competencias:** El alumno aplica esquemas de discretización.

- 4.1. Introducción.
- 4.2. Método de volumen finito para problemas de difusión en una sola dimensión, dos dimensiones y tres dimensiones estacionario.
- 4.3. Problemas de convección y difusión en estado estacionario en una sola dimensión
- 4.4. Propiedades de los esquemas de discretización
  - 4.4.1. Conservabilidad.
  - 4.4.2. Fronterabilidad.
  - 4.4.3. Transportabilidad.
- 4.5. Esquema de discretización diferenciación central.
- 4.6. Esquema de discretización diferenciación hacia delante (upwind).
- 4.7. Esquema de discretización híbrido
- 4.8. Esquema de discretización de potencias.
- 4.9. Esquemas de discretización diferenciación cuadrática hacia delante (QUICK).
- 4.10. otros esquemas de discretización de orden superior.

## **CAPÍTULO 5. ALGORITMOS DE SOLUCIÓN PARA EL ACOPLAMIENTO DE PRESIÓN-VELOCIDAD EN FLUJOS EN ESTADO ESTACIONARIO.**

**Competencias:** El alumno aplicará los algoritmos de solución para el acoplamiento de presión-velocidad en flujo en estado estacionario.

- 5.1. Introducción.
- 5.2. El algoritmo SIMPLE.
- 5.3. El algoritmo SIMPLER.

- 5.4. El algoritmo SIMPLEC
- 5.5. El algoritmo PISO.

**CAPÍTULO 6. MÉTODOS PARA PROBLEMAS DE FLUJO NO-ESTACIONARIO.**

**Competencias:** El alumno aplica los métodos para la solución de problemas de flujo no estacionario.

- 6.1. Introducción.
- 6.2. Métodos para ecuaciones diferenciales ordinarias.
  - 6.2.1. Métodos de dos niveles.
  - 6.2.2. Método predictor corrector.
  - 6.2.3. Método de Runge-Kutta.
  - 6.2.4. Otros métodos.
- 6.3. Aplicación a las ecuaciones de transporte.
  - 6.3.1. Métodos explícitos.
  - 6.3.2. Métodos implícitos.
  - 6.3.3. Otros métodos.

**CAPÍTULO 7. IMPLEMENTACIÓN DE CONDICIONES FRONTERA**

**Competencias:** El alumno calcula condiciones de frontera de un fluido.

- 7.1. Introducción.
- 7.2. Condiciones frontera de entrada.
- 7.3. Condiciones frontera de salida.
- 7.4. Condiciones frontera de pared.
- 7.5. Condición frontera de presión constante.
- 7.6. Condición frontera de simetría.
- 7.7. Condición frontera periódica o cíclica.

**CAPÍTULO 8. MODELADO EN UN CÓDIGO DE CFD**

**Competencias:** El alumno diseñará modelos en un código de dinámica de fluidos por computadora.

- 8.1. Modelado del flujo y transferencia de calor en el líquido en un codo de 90°.
- 8.2. Modelado del flujo alrededor de un perfil de una ala de avión.
- 8.3. Modelado de un flujo no estacionario compresible.
- 8.4. Modelado del flujo en una bomba centrífuga.

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA**

X	Búsqueda de información documental por parte del alumno.
X	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
X	Tareas y trabajos extra clase.
X	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
X	Exposiciones por parte del alumno.
X	Participación del alumno en clase.
X	Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.
	Seminarios.
X	Taller para la solución de Problemas.
X	Prácticas de Laboratorio.
	Prácticas de campo.
	Otras:

**ELEMENTOS DE EVALUACIÓN**

X	Participación en clase.
X	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
X	Trabajos y tareas extra clase.
X	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
X	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
X	Participaciones.
X	Examen por parciales.
X	Examen departamental.

Otros
-------

PERFIL DEL DOCENTE			
Licenciatura en Ingeniería Mecánica, Matemáticas, Física o en carreras cuyo contenido en el área de ciencia sea afín. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.			
CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Termofluidos. Fenómenos de transporte. Métodos numéricos. Programación de PC.	Haber impartido clase. Formación pedagógica.	Domino de la asignatura Manejo de grupos Comunicación (transmisión de conocimiento). Capacidad de análisis y síntesis. Manejo de materiales didácticos. Creatividad. Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple. Capacidad para motivar al Auto Estudio, el Razonamiento y la investigación.	Ética. Honestidad. Compromiso con la docencia. Crítica Fundamentada. Respeto y Tolerancia. Responsabilidad Científica. Liderazgo. Superación personal, docente y profesional. Espíritu cooperativo. Puntualidad. Compromiso social.

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

1. H.K Versteeg and W. Malalasekera. "An introduction to Computational Fluid Dynamics. The Finite Volume Method".
2. Joel H. Ferziger and Milovan Peric. "Computational Methods for Fluid Dynamics", Second edition.
3. T.J. Chung. "Computacional Fluid Dynamics".
4. Irving H. Shames. "Mecánica de Fluidos".
5. David C. Wilcox. "Turbulence Modeling for CFD".
6. John D. Anderson Jr. "Computacional Fluid Dynamics, The Basics with Applications".

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**ÁREA: INGENIERÍA APLICADA**

Programa de la asignatura de:

**ESTRUCTURAS**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MÓDULO:	<i>optativo</i>		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	Ingeniería aplicada	ACADEMIA:	Academia de diseño		
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	<b>32</b>	HORAS TOTALES:	<b>96</b>	HORAS A LA SEMANA:	<b>3</b>
HORAS EN AULA:	<b>3</b>	HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS			<b>0</b>
HORAS EN TEORÍA:	<b>2</b>	HORAS DE TALLER:	<b>1</b>	HORAS DE LABORATORIO	<b>0</b>
NÚMERO DE CRÉDITOS:	<b>12</b>	CLAVE DE LA ASIGNATURA		<b>(CLAVE SIIA)</b>	
OBLIGATORIA:	<b>NO</b>	OPTATIVA:	<b>SI</b>	MODALIDAD*:	<b>Presencial</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	10/09/2021	No. ACTA H.C.T.		No. 2/2021-2022	

*\*Presencial, semipresencial.*

**Asignaturas obligatorias antecedentes:** Estática (204151), Mecanica de Materiales I (204179), Mecanica de Materiales II (204195).

**Asignaturas obligatorias consecuentes:** ninguna

<b>OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:</b>																							
Al finalizar el curso el alumno será capaz de utilizar los métodos y planteamientos de análisis de estructuras metálicas sencillas, también deberá distinguir entre los diferentes tipos de estructura empleados (vigas, armaduras, marcos y columnas). El alumno deberá estar familiarizado con las estructuras de tipo industrial principalmente, pues serán las que se relacionen con su profesión.																							
<b>ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:</b>																							
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8		
<b>X</b>			<b>X</b>			<b>X</b>																	
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel					
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A
<b>X</b>			<b>X</b>			<b>X</b>																	

*\* I –Introdutorio, M –Medio, A –Avanzado*

**TEMAS DEL PROGRAMA DE “ESTRUCTURAS”**

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	Introducción.	10	10.4%	10.4%
2	Esfuerzos y cargas directas en las estructuras debido al efecto de cargas laterales.	15	15.6%	26.0%
3	Tipos de losas y escaleras para construcciones fabriles e industriales.	10	10.4%	36.5%
4	Tipos de armaduras.	10	10.4%	46.9%
5	Tipos de estructuras metálicas y sus construcciones.	15	15.6%	62.5%
6	Análisis y diseño de marcos rígidos para piso de cubiertas ligeras.	15	15.6%	78.1%
7	Conexiones semirrígidas.	10	10.4%	88.5%
8	Análisis y diseño para secciones ligeras de acero.	11	11.5%	100.0%
	TOTALES		100	

**CONTENIDO DEL PROGRAMA “ESTRUCTURAS”**

**CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.**

**Objetivo:** El alumno determinará el grado de indeterminación de una estructura.

- 1.1. Diferencias fundamentales entre la teoría elástica y la plástica para el diseño de estructuras metálicas, así como el diseño de estructuras de concreto armado.
- 1.2. Métodos cortos de análisis y el porqué de su empleo.
- 1.3. Procedimientos para obtener el grado de indeterminación de las estructuras.

## **CAPÍTULO 2. ESFUERZOS Y CARGAS DIRECTAS EN LAS ESTRUCTURAS DEBIDO AL EFECTO DE CARGAS LATERALES.**

**Objetivo:** El alumno calculará esfuerzos y cargas directas originadas por cargas laterales, por los métodos cortos o el exacto de Cross.

- 2.1. Cargas por el viento. Reglamentos de construcciones del D.F. y de Morelia.
- 2.2. Cargas debido al sismo. Reglamentos de construcción del D.F. y de Morelia.
- 2.3. Métodos cortos. Del portal, del cantiliver y del factor.
- 2.4. Métodos exactos de Cross.

## **CAPÍTULO 3. TIPOS DE LOSAS Y ESCALERAS PARA CONSTRUCCIONES FABRILES E INDUSTRIALES.**

**Objetivo:** El alumno describe cómo se construyen losas y escaleras para naves industriales.

## **CAPÍTULO 4. TIPOS DE ARMADURAS.**

**Objetivo:** El alumno aplicará los métodos de solución para diseñar armaduras isostáticas y/o hiperestáticas.

- 4.1. Isostáticas. - Métodos de solución.
- 4.2. Hiperestáticas. Métodos de solución.

## **CAPÍTULO 5. TIPOS DE ESTRUCTURAS METÁLICAS Y SUS CONSTRUCCIONES.**

**Objetivo:** El alumno analizará y diseñará vigas y columnas.

- 5.1. Análisis y diseño de vigas y columnas principales.
- 5.2. Análisis y diseño de vigas compuestas.
- 5.3. Análisis de vigas y columnas permanentemente soldadas.

## **CAPÍTULO 6. ANÁLISIS Y DISEÑO DE MARCOS RÍGIDOS PARA PISO DE CUBIERTAS LIGERAS.**

**Objetivo:** El alumno diseñará marcos rígidos que soporten cargas ligeras.

- 6.1. Con fijación en la cimentación, con rótula o sin ella.
- 6.2. Consideración a la carga debida a una grúa ligera.
- 6.3. Arcos y cubiertas ligeras.

## **CAPÍTULO 7. CONEXIONES SEMIRIGIDAS.**

**Objetivo:** El alumno diseñará conexiones semirrígidas.

- 7.1. Diferentes tipos de conexiones semirrígidas. Análisis y diseño.

## **CAPÍTULO 8. ANÁLISIS Y DISEÑO PARA SECCIONES LIGERAS DE ACERO.**

**Objetivo:** El alumno diseñará vigas de acero a tensión o a compresión, que tengan sección ligera, con atizadores o sin ellos.

- 8.1. Vigas ligeras sin atiesadores.
- 8.2. Vigas con atiesadores.
- 8.3. Tensión y compresión en elementos ligeros de acero.

### ESTRATEGIA DIDÁCTICA

	Exposición oral
X	Búsqueda de información documental por parte del alumno.
X	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
X	Tareas y trabajos extra clase.
X	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
X	Exposiciones por parte del alumno.
X	Participación del alumno en clase.
X	Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.
	Seminarios.
X	Taller para la solución de Problemas.

	Prácticas de Laboratorio.
	Prácticas de campo.
	Otras:

<b>ELEMENTOS DE EVALUACIÓN</b>
--------------------------------

X	Participación en clase.
X	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
X	Trabajos y tareas extra clase.
X	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
X	Participaciones.
X	Exámenes parciales.
X	Exámenes departamentales.
	Otros

<b>PERFIL DEL DOCENTE</b>			
CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Estática. Análisis Estructural. Diseño. Mecánica clásica.	Haber impartido clase. Formación pedagógica.	Domino de la asignatura  Manejo de grupos de comunicación (transmisión de conocimiento).  Capacidad de análisis y síntesis.  Manejo de materiales didácticos.  Creatividad.  Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple.  Capacidad para motivar al Auto Estudio, el Razonamiento y la investigación.	Ética.  Honestidad.  Compromiso con la docencia.  Crítica Fundamentada.  Respeto y Tolerancia.  Responsabilidad Científica.  Liderazgo.  Superación personal, docente y profesional.  Espíritu cooperativo.  Puntualidad.  Compromiso social.

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA\***

1. MANUAL C.F.E. PARA OBRAS.
2. REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES DEL D.F.
3. REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN DE MORELIA.
4. PUBLICACIONES DEL INSTITUTO DE INGENIERÍA DE LA U.N.A.M.
5. NOTAS DEL CURSO DE DISEÑO ESTRUCTURAL. FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA U.N.A.M.

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO  
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**ÁREA: INGENIERÍA APLICADA**

Programa de la asignatura de:  
**FUENTES ALTERNATIVAS DE ENERGÍA**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MODULO:	OPTATIVA			
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	INGENIERÍA APLICADA	ACADEMIA:	TERMOFLUIDOS			
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>						
SEMANAS:	32	HORAS TOTALES:	96	HORAS A LA SEMANA:	3	
HORAS EN AULA:	3		HORAS DE PRACTICAS EXTERNAS		0	
HORAS EN TEORÍA:	3	HORAS DE TALLER:	0	HORAS DE LABORATORIO		0
NÚMERO DE CRÉDITOS:		12	CLAVE DE LA ASIGNATURA		(CLAVE SIIA)	
OBLIGATORIA:	NO	OPTATIVA:	SI	MODALIDAD*:		Presencial
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:		DD/MM/AA	No. ACTA H.C.T.		No. # AA/AA	

\* I –Introductorio, M –Medio, A –Avanzado

**Seriación obligatoria antecedente:** ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** ninguna

<b>OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:</b>																										
En esta materia se analiza el potencial de reducción en las emisiones de carbono por uso de combustibles fósiles, a través de la sustitución hacia fuentes alternativas de energía. Esta sustitución implica estimar los costos y beneficios (tanto económicos como ambientales), que ocasionaría dicha sustitución. Las fuentes alternativas de energía que se consideran en este curso incluyen: petróleo derivado de la despolimerización térmica de residuos, biodiesel, etanol, madera y otros combustibles secos, energía solar, energía eólica y pilas de combustible. La reducción del consumo de energía por medidas de conservación se considerará también como estrategia de reducción de las emisiones de carbono, así como el uso del gas natural.																										
<b>ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:</b>																										
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8					
X			X			X												X								
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel								
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A			
					X			X			X															X

\* I –Introductorio, M –Medio, A –Avanzado

**TEMAS DEL PROGRAMA DE FUENTES ALTERNATIVAS DE ENERGÍA.**

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	PETROLEO DERIVADO DE LA DESPOLIMERIZACIÓN TÉRMICA DE RESIDUOS.	12	12.5%	12.5%
2	BIODISEL.	14	14.6%	27.1%
3	ETANOL.	12	12.5%	39.6%
4	MADERA Y OTROS COMBUSTIBLES SECOS	10	10.4%	50.0%
5	ENERGÍA SOLAR	12	12.5%	62.5%
6	ENERGÍA EÓLICA	12	12.5%	75.0%
7	PILAS DE COMBUSTIBLE	10	10.4%	85.4%
8	GAS NATURAL	14	14.6%	100.0%
	TOTALES	96	100%	

**CONTENIDO DEL PROGRAMA DE  
FUENTES ALTERNATIVAS DE ENERGÍA.**

**CAPÍTULO 1. PETRÓLEO DERIVADO DE LA DESPOLIMERIZACIÓN TÉRMICA DE RESIDUOS.**

**Competencias:** El alumno describe los beneficios y los perjuicios que se originan con el uso del petróleo.

- 1.1. Tecnología
- 1.2. Historia de uso
- 1.3. Potencial en México
- 1.4. Costos y beneficios económicos
- 1.5. Costos y beneficios ambientales

## **CAPÍTULO 2. BIODISEL.**

**Competencias:** El alumno describe los beneficios y los perjuicios que se originan con el uso del Biodisel.

- 2.1. Tecnología
- 2.2. Historia de uso
- 2.3. Potencial en México
- 2.4. Costos y beneficios económicos
- 2.5. Costos y beneficios ambientales

## **CAPÍTULO 3. ETANOL.**

**Competencias:** El alumno describirá los beneficios y los perjuicios que se originan con el uso del etanol.

- 3.1. Tecnología
- 3.2. Historia de uso
- 3.3. Potencial en México
- 3.4. Costos y beneficios económicos
- 3.5. Costos y beneficios ambientales

## **CAPÍTULO 4. MADERA Y OTROS COMBUSTIBLES SECOS.**

**Competencias:** El alumno describe los beneficios y los perjuicios que se originan con el uso de la madera y otros combustibles secos.

- 4.1. Tecnología
- 4.2. Historia de uso
- 4.3. Potencial en México
- 4.4. Costos y beneficios económicos
- 4.5. Costos y beneficios ambientales

## **CAPÍTULO 5. ENERGÍA SOLAR.**

**Competencias:** El alumno describe los beneficios y los perjuicios que se originan con el uso de la energía solar.

- 5.1. Tecnología
- 5.2. Historia de uso
- 5.3. Potencial en México
- 5.4. Costos y beneficios económicos
- 5.5. Costos y beneficios ambientales

## **CAPÍTULO 6. ENERGÍA EÓLICA.**

**Competencias:** El alumno describe los beneficios y los perjuicios que se originan con el uso de la energía eólica.

- 6.1. Tecnología
- 6.2. Historia de uso
- 6.3. Potencial en México
- 6.4. Costos y beneficios económicos
- 6.5. Costos y beneficios ambientales

## **CAPÍTULO 7. PILAS DE COMBUSTIBLE.**

**Competencias:** El alumno describe los beneficios y los perjuicios que se originan con el uso de las pilas de combustible.

- 7.1. Tecnología
- 7.2. Historia de uso
- 7.3. Potencial en México
- 7.4. Costos y beneficios económicos
- 7.5. Costos y beneficios ambientales

## **CAPÍTULO 8. GAS NATURAL.**

**Competencias:** El alumno describirá los beneficios y los perjuicios que se originan con el uso del gas natural.

- 8.1. Tecnología

- 8.2. Historia de uso
- 8.3. Potencial en México
- 8.4. Costos y beneficios económicos
- 8.5. Costos y beneficios ambientales

#### ESTRATEGIA DIDÁCTICA

<b>X</b>	Exposición oral
<b>X</b>	Búsqueda de información documental por parte del alumno.
<b>X</b>	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
<b>X</b>	Tareas y trabajos extra clase.
<b>X</b>	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
<b>X</b>	Exposiciones por parte del alumno.
<b>X</b>	Participación del alumno en clase.
<b>X</b>	Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.
	Seminarios.
<b>X</b>	Taller para la solución de Problemas.
	Prácticas de Laboratorio.
<b>X</b>	Prácticas de campo.
	Otras:

#### ELEMENTOS DE EVALUACIÓN

<b>X</b>	Participación en clase.
<b>X</b>	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
<b>X</b>	Trabajos y tareas extra clase.
<b>X</b>	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
<b>X</b>	Participaciones.
<b>X</b>	Examen por parciales.
<b>X</b>	Examen departamental.
	Otros

#### PERFIL DEL DOCENTE

Licenciatura en Ingeniería Mecánica, en Energía o en carreras cuyo contenido sea afín. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.

CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Conservación y Transformación de la Energía	Haber trabajado en el área  Haber impartido clase.  Formación pedagógica.	Domino de la asignatura  Manejo de grupos Comunicación (transmisión de conocimiento).  Capacidad de análisis y síntesis.  Manejo de materiales didácticos.  Creatividad.  Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple.	Ética, Honestidad.  Compromiso con la docencia.  Crítica Fundamentada.  Respeto y Tolerancia.  Responsabilidad Científica.  Liderazgo.  Superación personal, docente y profesional.  Espíritu cooperativo.

		Capacidad para motivar al Auto Estudio, el Razonamiento y la investigación.	Puntualidad. Compromiso social.
--	--	---	------------------------------------

#### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

1. James R. Kahn, "Economic Approach to Environment and Natural Resources". Tercera Edición, 2005, Editorial South-Western (USA), ISBN: 0030314542.
2. Juan Carlos Vega de Kuiper, Santiago Ramírez Morales. Fuentes de Energía Renovables y no renovables. Alfaomega 2014.

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**ÁREA: INGENIERÍA APLICADA**

Programa de la asignatura de:

**Fundamentos del Método de Elemento Finito**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MODULO:	<b>OPTATIVO</b>		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	<b>INGENIERÍA APLICADA</b>	ACADEMIA:	<b>DISEÑO</b>		
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	<b>32</b>	HORAS TOTALES:	<b>96</b>	HORAS A LA SEMANA:	<b>3</b>
HORAS EN AULA:	<b>3</b>	HORAS DE PRACTICAS EXTERNAS		<b>0</b>	
HORAS EN TEORÍA:	<b>3</b>	HORAS DE TALLER:	<b>0</b>	HORAS DE LABORATORIO	<b>0</b>
NÚMERO DE CRÉDITOS:	<b>12</b>	CLAVE DE LA ASIGNATURA		<b>(CLAVE SIIA)</b>	
OBLIGATORIA:	<b>NO</b>	OPTATIVA:	<b>SI</b>	MODALIDAD*:	<b>Presencial</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	<b>DD/MM/AA</b>	No. ACTA H.C.T.		<b>No. # AA/AA</b>	

\*Presencial, semipresencial.

**Seriación obligatoria antecedente:** ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** ninguna

<b>OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:</b>																							
Conocer y desarrollar el fundamento teórico del Método de Elemento Finito y aplicarlo mediante el uso de software especializado, en diversos problemas de la Ingeniería Mecánica.																							
<b>ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:</b>																							
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8		
X			X			X									X								
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel		
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A
		X			X			X												X			

\* I –Introductorio, M –Medio, A –Avanzado

**TEMAS DEL PROGRAMA DE FUNDAMENTOS DEL MÉTODO DE ELEMENTO FINITO**

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM
1	INTRODUCCIÓN	10	10	10
2	ARMADURAS	12	13	23
3	ELEMENTOS EN UNA DIMENSIÓN	12	13	35
4	ELEMENTOS EN DOS DIMENSIONES	12	13	48
5	EL SOFTWARE ANSYS WORKBENCH	50	52	100
TOTALES			100	

**CONTENIDO DEL PROGRAMA DE FUNDAMENTOS DEL MÉTODO DE ELEMENTO FINITO**

**CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN**

**Objetivo/Competencia:** El alumno conoce y desarrolla el fundamento teórico del Método de Elemento Finito.

- 1.1. Problemas de ingeniería
- 1.2. Métodos numéricos
- 1.3. Breve historia del MEF
- 1.4. Pasos básicos del MEF
- 1.5. Formulación directa
- 1.6. Problemas

**CAPÍTULO II. ARMADURAS**

**Objetivo/Competencia:** El alumno conoce y desarrolla el método de Elemento Finito en armaduras y resolverá problemas con la ayuda del software Excel.

- 2.1 Armaduras
- 2.2 Formulación de elemento finito
- 2.3 Esfuerzos en el espacio
- 2.4 Formulación en el Excel

## 2.5 Problemas

### CAPÍTULO III. ELEMENTOS EN UNA DIMENSIÓN

**Objetivo/Competencia:** El alumno conoce y desarrolla el método de Elemento Finito en una dimensión y resolverá problemas con la ayuda del software Excel.

- 3.1 Introducción
- 3.2 Elementos lineales
- 3.3 Elementos cuadráticos
- 3.4 Elementos cúbicos
- 3.5 Coordenadas locales y naturales
- 3.6 Formulación en el Software Excel
- 3.7 Problemas
  - 3.7.1 Transferencia de calor
  - 3.7.2 Mecánica de solidos
  - 3.7.3 Formulación en el Software Excel

### CAPÍTULO IV. ELEMENTOS EN DOS DIMENSIONES

**Objetivo/Competencia:** El alumno conoce y desarrolla el método de Elemento Finito en dos dimensiones y resolverá problemas con la ayuda del software Excel.

- 4.1 Elemento rectangular
- 4.2 Elemento cuadrático cuadrilátero
- 4.3 Elemento triangular lineal
- 4.4 Elemento triangular cuadrático
- 4.5 Elementos isoparametricos
- 4.6 Formulación en el Software Excel
- 4.7 Problemas
  - 4.7.1 Transferencia de calor
  - 4.7.2 Mecánica de solidos
  - 4.7.3 Mecánica de fluidos
  - 4.7.4 Formulación en el Software Excel

### CAPÍTULO V. EL SOFTWARE ANSYS WORKBENCH

**Objetivo/Competencia:** El alumno desarrolla el método de Elemento Finito en dos y tres dimensiones y resolverá problemas con la ayuda del software ANSYS Workbench.

- 5.1 ANSYS Workbench.
- 5.2 Modelado en ANSYS Workbench.
- 5.3 Mallado.
  - 5.3.1 Métodos de mallado global y local
  - 5.3.2 Criterios de mallado
  - 5.3.3 Convergencia de malla
- 5.4 Condiciones de frontera, cargas y solución.
- 5.5 Problemas y Tutoriales
  - 5.5.1 Transferencia de calor
  - 5.5.2 Mecánica de solidos
  - 5.5.3 Mecánica de fluidos
  - 5.5.4 Formulación en ANSYS Workbench.

#### ESTRATEGIA DIDÁCTICA

X	Exposición oral
X	Búsqueda de información documental por parte del alumno.
X	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
X	Tareas y trabajos extra clase.
X	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
X	Exposiciones por parte del alumno.
X	Participación del alumno en clase.
X	Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.
	Seminarios.
X	Taller para la solución de Problemas.
	Practicas de Laboratorio.
	Practicas de campo.
	Otras:

**ELEMENTOS DE EVALUACIÓN**

<b>X</b>	Participación en clase.
<b>X</b>	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
<b>X</b>	Trabajos y tareas extra clase.
<b>X</b>	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
<b>X</b>	Participaciones.
<b>X</b>	Examen por parciales.
<b>X</b>	Examen departamental.
	Otros

**PERFIL DEL DOCENTE**

Licenciatura en Ingeniería Mecánica o en carreras cuyo contenido en el área de ciencia de materiales sea afín. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.

CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Elemento Finito Modelado y Simulación	Haber trabajado en el área  Haber impartido clase.  Formación pedagógica.	Domino de la asignatura  Manejo de grupos Comunicación (transmisión de conocimiento).  Capacidad de análisis y síntesis.  Manejo de materiales didácticos.  Creatividad.  Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple.  Capacidad para motivar al Auto Estudio, el Razonamiento y la investigación.	Ética.  Honestidad.  Compromiso con la docencia.  Crítica Fundamentada.  Respeto y Tolerancia.  Responsabilidad Científica.  Liderazgo.  Superación personal, docente y profesional.  Espíritu cooperativo.  Puntualidad.  Compromiso social.

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

1. Saeed Moaveni, Finite Element Analysis, theory and application with ANSYS, Pearson 2015.
2. Huei-Huang Lee, Finite Element Simulations with ANSYS Workbench 16, SDC Publications 2015.
3. Guangming Zhang, Engineering Analysis with ANSYS Workbench 18, College House Enterprises, LLC.
4. Ravi, Sadasivam. Are you ready to learn ANSYS. Edición de Kindle.
5. Gutiérrez, Edgar. Introducción al Método de los Elementos Finitos. Edición de Kindle.

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**ÁREA: INGENIERÍA APLICADA**

Programa de la asignatura de:

**LEGISLACIÓN LABORAL**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MÓDULO:	<b>PRIMERO</b>
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	<b>Ingeniería aplicada</b>	ACADEMIA:	<b>Administración y ciencias sociales</b>
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>			
SEMANAS:	<b>16</b>	HORAS TOTALES:	<b>48</b>
HORAS EN AULA:	<b>3</b>	HORAS A LA SEMANA:	<b>3</b>
HORAS EN TEORÍA:	<b>3</b>	HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS:	<b>0</b>
HORAS DE TALLER:	<b>0</b>	HORAS DE LABORATORIO:	<b>0</b>
NÚMERO DE CRÉDITOS:	<b>6</b>	CLAVE DE LA ASIGNATURA:	<b>(CLAVE SIIA)</b>
OBLIGATORIA:	<b>NO</b>	MODALIDAD*:	<b>Presencial</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	10/09/2021	No. ACTA H.C.T.	No. 2/2021-2022

\*Presencial, semipresencial.

**Asignaturas obligatorias antecedentes:** ninguna

**Asignaturas obligatorias consecuentes:** ninguna

<b>OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:</b>																							
Conocer y comprender las leyes que sustentan una relación laboral.																							
<b>ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:</b>																							
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8		
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel		
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A
												X						X					

\* I –Introductorio, M –Medio, A –Avanzado

**TEMAS DEL PROGRAMA DE “LEGISLACIÓN LABORAL”**

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	EL DERECHO DEL TRABAJO	12	25,0%	25,0%
2	RELACIONES INDIVIDUALES DE TRABAJO	12	25,0%	50,0%
3	RELACIONES COLECTIVAS DE TRABAJO	12	25,0%	75,0%
4	NOCIONES DE SEGURIDAD SOCIAL	12	25,0%	100,0%
	TOTALES		100	

**CONTENIDO DEL PROGRAMA “LEGISLACION LABORAL”**

**CAPÍTULO 1. EL DERECHO DEL TRABAJO.**

**Objetivo:** El alumno conocerá los conceptos que conforman el derecho laboral.

- 1.1. Nociones generales del Derecho;
- 1.2. Norma jurídica;
- 1.3. Concepto y clasificación del Derecho;
- 1.4. Derecho del trabajo;
- 1.5. Ubicación del Derecho del Trabajo como una rama del Derecho Social;
- 1.6. Aspectos histórico-sociales relevantes en el ámbito del trabajo en México;
- 1.7. Antecedentes del artículo 123 constitucional;
- 1.8. Consolidación del artículo 123 constitucional;
- 1.9. Función del Derecho del Trabajo;
- 1.10. Sujetos del Derecho del Trabajo;
- 1.11. Empresa o establecimiento;
  - 1.11.1. Relaciones laborales;
  - 1.11.2. Relaciones individuales de trabajo y contrato individual de trabajo;
  - 1.11.3. Relaciones colectivas de trabajo y contrato colectivo de trabajo;
- 1.12. Autoridades del trabajo;
  - 1.12.1. Clasificación de las autoridades del trabajo;

- 1.12.2. Según la función que realizan;
- 1.12.3. Conforme a su competencia constitucional;
- 1.12.4. Funciones de las autoridades del trabajo;

## **CAPÍTULO 2. RELACIONES INDIVIDUALES DE TRABAJO.**

**Objetivo:** El alumno conocerá las características que regulan una relación individual de trabajo.

- 2.1. El Contrato Individual de Trabajo;
- 2.2. Relación y contrato individual de trabajo;
- 2.3. Duración de las relaciones de trabajo;
- 2.4. Contenido del contrato individual de trabajo;
- 2.5. Condiciones de trabajo;
- 2.6. Concepto y finalidad de las condiciones de trabajo;
- 2.7. Jornada de trabajo;
- 2.8. Concepto de jornada de trabajo;
- 2.9. Horario y duración; Jornada extraordinaria;
- 2.10. Jornada de emergencia;
- 2.11. Días de descanso y vacaciones;
- 2.12. Salario;
  - 2.12.1. Forma de fijarlo;
  - 2.12.2. Integración;
  - 2.12.3. Forma de pago;
  - 2.12.4. Aguinaldo;
  - 2.12.5. Normas protectoras del salario;
  - 2.12.6. Descuentos a los salarios (Art. 110);
  - 2.12.7. Salario mínimo;
- 2.13. Derechos y obligaciones de los trabajadores y patrones;
- 2.14. Participación de los trabajadores en las utilidades de las empresas;
- 2.15. Sistema de ahorro para el retiro;
  - 2.15.1. Desarrollo del SAR;
  - 2.15.2. La comisión Nacional del Sistema de Ahorro para el Retiro;
  - 2.15.3. Órganos de gobierno;
  - 2.15.4. De las Administradoras de Fondos para el Retiro;
  - 2.15.5. De las sociedades de inversión especializadas de Fondos para el Retiro;
  - 2.15.6. De las empresas operadoras de la Base de Datos Nacional SAR;
- 2.16. Sanciones administrativas;
- 2.17. Prima de antigüedad;
- 2.18. Capacitación y adiestramiento de los trabajadores;
- 2.19. Obligaciones y derechos de los trabajadores;
- 2.20. Derechos de las madres trabajadoras y de los menores;
- 2.21. Obligaciones y prohibiciones de patrones y trabajadores;
- 2.22. Suspensión, rescisión y terminación de las relaciones de trabajo;
  - 2.22.1. Modificación de las condiciones individuales de trabajo por el trabajador y el patrón;
  - 2.22.2. Suspensión temporal de las relaciones individuales de trabajo;
  - 2.22.3. Rescisión de las relaciones individuales de trabajo;
  - 2.22.4. Terminación de las relaciones individuales de trabajo;
  - 2.22.5. Indemnización laboral;
  - 2.22.6. Prescripción;

## **CAPÍTULO 3. RELACIONES COLECTIVAS DE TRABAJO.**

**Objetivo:** El alumno conocerá las características que regulan una relación colectiva de trabajo.

- 3.1. Sindicato;
  - 3.1.1. Concepto de Sindicato;
  - 3.1.2. Constitución del Sindicato;
  - 3.1.3. Requisitos de fondo;
  - 3.1.4. Estatutos sindicales;
  - 3.1.5. Disolución del sindicato;
- 3.2. Contrato Colectivo de Trabajo;
  - 3.2.1. Concepto legal;
  - 3.2.2. Contenido del contrato colectivo del trabajo;
  - 3.2.3. Requisitos del contrato colectivo de trabajo;
  - 3.2.4. Forma de revisión;
- 3.3. Huelga;
  - 3.3.1. Antecedentes en México;
  - 3.3.2. Fundamento constitucional;
  - 3.3.3. Concepto legal;
  - 3.3.4. Requisitos de la huelga;
  - 3.3.5. Finalidad u objetivo de la huelga;
  - 3.3.6. Clasificación,
  - 3.3.7. etapas y procedimiento de la huelga;
  - 3.3.8. Clasificación o clases de huelga;
  - 3.3.9. Procedimiento de huelga;

**CAPÍTULO 4. NOCIONES DE SEGURIDAD SOCIAL.**

**Objetivo:** El alumno conocerá cómo está estructurada la seguridad social en México.

- 4.1. Seguridad Social;
- 4.2. Fundamento constitucional;
- 4.3. Definición de Seguridad Social;
- 4.4. Finalidad de la Seguridad Social;
- 4.5. Las instituciones de Seguridad Social y sus servicios;
- 4.6. Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS);
- 4.7. Prestaciones en especie;
- 4.8. Prestaciones en dinero;
- 4.9. Prestaciones sociales;
- 4.10. Sujetos o personas beneficiadas;
- 4.11. ¿Qué es el Seguro Social?;
- 4.12. Servicios y prestaciones del IMSS;
- 4.13. Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE);
- 4.14. Prestaciones;

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA**

	Exposición oral
X	Búsqueda de información documental por parte del alumno.
X	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
X	Tareas y trabajos extra clase.
X	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
X	Exposiciones por parte del alumno.
X	Participación del alumno en clase.
X	Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.
X	Seminarios.
X	Taller para la solución de Problemas.
	Prácticas de Laboratorio.
	Prácticas de campo.
	Otras:

**ELEMENTOS DE EVALUACIÓN**

X	Participación en clase.
X	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
X	Trabajos y tareas extra clase.
X	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
X	Participaciones.
X	Exámenes parciales.
X	Exámenes departamentales.
	Otros

<b>PERFIL DEL DOCENTE</b>			
CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Legislación laboral. Ciencias Sociales. Política Económica.	Haber impartido clase. Formación pedagógica.	Domino de la asignatura  Manejo de grupos Comunicación (transmisión de conocimiento).  Capacidad de análisis y síntesis.	Ética.  Honestidad.  Compromiso con la docencia.  Crítica Fundamentada.  Respeto y Tolerancia.

		Manejo de materiales didácticos.	Responsabilidad Científica.
		Creatividad.	Liderazgo.
		Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple.	Superación personal, docente y profesional.
		Capacidad para motivar al Auto Estudio, el Razonamiento y la investigación.	Espíritu cooperativo.
			Puntualidad.
			Compromiso social.

#### BIBLIOGRAFÍA BASICA\*

1. Rodolfo Jorge Ortiz Escobar. **Legislación Laboral**. Compañía Editorial Nueva Imagen S.A. de C.V.
2. Rosalio Bailon Valdovinos. **Legislación Laboral**. Limusa S.A. de C.V.
3. Francisco de la Torre. **Introducción a la Legislación Laboral**. MCGRAW HILL DE MÉXICO
4. Lorenzo Sandoval Torales. **Legislación Laboral y Seguridad Social, Tomo I**. Trillas.
5. Faustino Sánchez Hernández. **Legislación Laboral y Seguridad Social, Tomos II y III**. Trillas
6. Sehir Gómez Escobar. **Legislación Laboral**. MCGRAW HILL DE MÉXICO
7. Carrillo Prieto, Ignacio. **Derecho de la seguridad social**. Instituto de Investigaciones Jurídicas, UNAM. 1981.
8. Barajas Montes de Oca, Santiago. **Derecho del trabajo**. Instituto de Investigaciones Jurídicas, UNAM. 1990.
9. Buen Lozano, Néstor de y Morgado Valenzuela, Emilio (Coordinadores). **Instituciones de derecho del trabajo y de la seguridad social**. Iberoamerica. 1997.
10. Rodríguez, Mauro. **La Psicología del Mexicano en el Trabajo**. México. Limusa, 2003.
11. De la Garza Toledo, Enrique. **La flexibilidad del Trabajo en México**. México. Una visión actualizada, 2002.
12. Robbins, S. **Comportamiento Organizacional**. México. Prentice Hall, 2003.

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**ÁREA: INGENIERÍA APLICADA**

Programa de la asignatura de:  
**MANTENIMIENTO INDUSTRIAL**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MÓDULO:	<b>QUINTO</b>		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	<b>Ingeniería aplicada</b>	ACADEMIA:	<b>Academia de diseño</b>		
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	<b>32</b>	HORAS TOTALES:	<b>96</b>	HORAS A LA SEMANA:	<b>3</b>
HORAS EN AULA:	<b>3</b>		HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS		<b>0</b>
HORAS EN TEORÍA:	<b>3</b>	HORAS DE TALLER:	<b>0</b>	HORAS DE LABORATORIO	<b>0</b>
NÚMERO DE CRÉDITOS:	<b>12</b>		CLAVE DE LA ASIGNATURA	<b>(CLAVE SIIA)</b>	
OBLIGATORIA:	<b>NO</b>	OPTATIVA:	<b>SI</b>	MODALIDAD*:	<b>Presencial</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	10/09/2021		No. ACTA H.C.T.		No. 2/2021-2022

*\*Presencial, semipresencial.*

**Asignaturas obligatorias antecedentes:** Mecánica Aplicada I (204176), Diseño de Elementos de Maquinas (204194), Turbomaquinas (204177), Máquinas y Equipos Térmicos (204174), Automatización (204193)

**Asignaturas obligatorias consecuentes:** ninguna

<b>OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:</b>																							
Proporcionar al alumno las herramientas necesarias para el análisis y desarrollo de sistemas de administración del mantenimiento de equipo, de acuerdo con la normatividad de la ASME, para el mantenimiento Industrial.																							
<b>ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:</b>																							
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8		
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel		
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A
						x			x														

*\* I –Introdutorio, M –Medio, A –Avanzado*

**TEMAS DEL PROGRAMA DE “MANTENIMIENTO INDUSTRIAL”**

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	INTRODUCCIÓN AL USO DE TÉCNICAS MODERNAS EN INGENIERÍA DE MANTENIMIENTO	10	10.4%	10.4%
2	HERRAMIENTAS DE LA CALIDAD APLICADA A LAS ACCIONES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO, CORRECTIVO Y PREDICTIVO	24	25.0%	35.4%
3	MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL	20	20.8%	56.3%
4	MONITOREO DE MAQUINARIA	14	14.6%	70.8%
5	MONTAJE Y ALINEACIÓN DE EQUIPOS	14	14.6%	85.4%
6	SISTEMAS DE LUBRICACIÓN	6	6.3%	91.7%
7	CORRECCIÓN DE FUGAS EN SISTEMAS HIDRÁULICOS.	8	8.3%	100.0%
	TOTALES		100	

**CONTENIDO DEL PROGRAMA “NOMBRE DE MATERIA”**

**CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN AL USO DE TÉCNICAS MODERNAS EN INGENIERÍA DE MANTENIMIENTO.**

**Objetivo:** El alumno describe las técnicas modernas con que se hace la ingeniería de mantenimiento.

- 1.1. Introducción al proceso de optimización de la producción.
- 1.2. Mantenimiento Clase Mundial.
- 1.3. Concepto de Confiabilidad Operacional.
- 1.4. Rompiendo los Paradigmas del Mantenimiento.
- 1.5. Equipos Naturales de Trabajo.
- 1.6. Técnicas modernas de Ingeniería de Mantenimiento.

- 1.7. Análisis de Criticidad.
- 1.8. Mantenimiento Centrado en Confiabilidad.
- 1.9. Análisis Causa Raíz.
- 1.10. Inspección Basada en Riesgo.
- 1.11. Optimización Costo Riesgo Beneficio.
- 1.12. Índices básicos de Confiabilidad y Mantenimiento.
- 1.13. Discusión final

## **CAPÍTULO 2. HERRAMIENTAS DE LA CALIDAD APLICADA A LAS ACCIONES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO, CORRECTIVO Y PREDICTIVO.**

**Objetivo:** El alumno aplicará las técnicas del control de calidad en los mantenimientos preventivo, correctivo y predictivo.

- 2.1. Conceptos de no conformidad, corrección, acción preventiva, acción correctiva, y predictiva.
- 2.2. Procesos de acciones preventivas, correctivas y predictivo y el ciclo de Deming (PDCA).
- 2.3. Herramientas de calidad para la identificación de causas de no conformidad reales y potenciales.
- 2.4. Administración del sistema de acciones mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo.
- 2.5. Mantenimiento preventivo.
  - 2.5.1. Uso de manuales de mantenimiento.
  - 2.5.2. Programación de rutinas.
  - 2.5.3. Control de mano de obra.
  - 2.5.4. Técnicas no destructivas para detección de fallas.
- 2.6. Mantenimiento Correctivo
  - 2.6.1. Ventajas y desventajas del mantenimiento correctivo
  - 2.6.2. Rutas de trabajo.
  - 2.6.3. Sustitución y/o modificación de partes.
  - 2.6.4. Rangos de operación normal.
- 2.7. Mantenimiento predictivo.
  - 2.7.1. Análisis y evaluación de registros.
  - 2.7.2. Programa de paro.

## **CAPÍTULO 3. MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL.**

**Objetivo:** El alumno describe el concepto de mantenimiento productivo total y lo aplicará de acuerdo con las normas de calidad ISO 9001:2000, 14001 y OHSAS 18001.

- 3.1. Introducción al TPM.
- 3.2. ¿Qué es el TPM?
  - 3.2.1. Desarrollo del TPM
  - 3.2.2. Características.
  - 3.2.3. Cálculo de la Efectividad Global de Equipos,
  - 3.2.4. Pilares,
  - 3.2.5. El TPM como sistema integrado de gestión industrial,
  - 3.2.6. Beneficios,
  - 3.2.7. Estructura necesaria y acciones específicas a desarrollar.
  - 3.2.8. Estudio de pilares TPM
- 3.3. Análisis de los siguientes procesos fundamentales (Pilares) que se deben implantar en un proyecto TPM:
  - 3.3.1. Mejoras Enfocadas y la Estrategia de eliminación de averías y despilfarros en equipos productivos.
  - 3.3.2. Mantenimiento Autónomo y la Estrategia para la conservación de las condiciones básicas de los equipos.
  - 3.3.3. Mantenimiento Planificado y la aplicación del TPM como ayuda para mejorar la eficacia de los servicios que presta mantenimiento a través del mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo.
  - 3.3.4. Mantenimiento de Calidad como Proceso avanzado TPM para la mejora de la calidad de los productos o servicios, controlando las condiciones y el estado de los equipos productivos. Integración con ISO 9001:2000.
  - 3.3.5. Prevención del mantenimiento y las Tecnologías útiles para eliminación de acciones de mantenimiento durante la fase de desarrollo y compra de maquinaria nueva.
  - 3.3.6. Mantenimiento en áreas administrativas aplicando las ideas TPM a las oficinas y áreas administrativas.
  - 3.3.7. Seguridad, salud y ambiente y las acciones TPM para la mejora de la gestión de seguridad y eliminación de riesgos de accidentes en una planta. Integración con ISO 14001, OHSAS 18001.
- 3.4. Estudio de las estrategias de implantación del TPM.
  - 3.4.1. Organización para la puesta en marcha del TPM en la empresa.
  - 3.4.2. Diseño de un Plan Maestro TPM.
  - 3.4.3. Formulación y comunicación de objetivos. 3.4.4. Estrategias de formación.
  - 3.4.5. Elección de áreas piloto.
  - 3.4.6. Diseño de los sistemas de gestión del proyecto.
  - 3.4.7. Puesta en marcha del proyecto. Análisis de la lógica a seguir o secuencia para el desarrollo de las etapas y pilares TPM.
  - 3.4.8. Cómo liderar y medir el progreso del progreso.

### 3.4.9. Ejemplos.

#### **CAPÍTULO 4. MONITOREO DE MAQUINARIA.**

**Objetivo:** El alumno describe las técnicas de diagnóstico de fallas en máquinas.

- 4.1. Análisis de vibraciones.
- 4.2. Diagnóstico de fallas.
- 4.3. Balanceo de rotores.
- 4.4. Instrumentos y equipos utilizados.
- 4.5. Prácticas de campo.

#### **CAPÍTULO 5. MONTAJE Y ALINEACIÓN DE EQUIPO.**

**Objetivo:** El alumno describe las técnicas para el montaje y alineación de equipo.

- 5.1. Requerimientos de cimentación.
- 5.2. Tipos de anclas.
- 5.3. Procedimiento y técnicas de montaje. 5.4. Nivelación.
- 5.5. Procedimientos y técnicas de alineación.
- 5.6. Prácticas de campo.

#### **CAPÍTULO 6. SISTEMAS DE LUBRICACIÓN.**

**Objetivo:** El alumno diseñará un sistema de lubricación industrial.

- 6.1. Principios de lubricación
- 6.2. Clasificación de los lubricantes.
- 6.3. Selección de sistemas de lubricación.
- 6.4. Factores que afectan las características de los lubricantes.
- 6.5. Interpretación del análisis del aceite.
- 6.6. Programas de lubricación.
- 6.7. Prácticas de campo.

#### **CAPÍTULO 7. CORRECCIÓN DE FUGAS EN SISTEMAS HIDRÁULICOS.**

**Objetivo:** El alumno describe las técnicas para corregir fugas en sistemas hidráulicos.

- 7.1. Conceptos básicos sobre fugas.
- 7.2. Mantenimiento preventivo y correctivo.
- 7.3. Conexiones roscadas.
- 7.4. Conexiones acampanadas.
- 7.5. Conexiones soldadas.
- 7.6. Conexiones de mangueras.
- 7.7. sellos dinámicos.
- 7.8. Sellos estáticos.
- 7.9. Empaques.

#### **ESTRATEGIA DIDÁCTICA**

	Exposición oral
X	Búsqueda de información documental por parte del alumno.
X	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
X	Tareas y trabajos extra clase.
X	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
X	Exposiciones por parte del alumno.
X	Participación del alumno en clase.
X	Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.
	Seminarios.
X	Taller para la solución de Problemas.
	Prácticas de Laboratorio.
X	Prácticas de campo.
	Otras:

**ELEMENTOS DE EVALUACIÓN**

X	Participación en clase.
X	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
X	Trabajos y tareas extra clase.
X	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
X	Participaciones.
X	Exámenes parciales.
X	Exámenes departamentales.
	Otros

**PERFIL DEL DOCENTE**

CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Diseño mecánico. Termofluidos. Mantenimiento Industrial. Manejo de personal.	Haber trabajado en el área.  Haber impartido clase. Formación pedagógica.	Domino de la asignatura  Manejo de grupos Comunicación (transmisión de conocimiento).  Capacidad de análisis y síntesis.  Manejo de materiales didácticos.  Creatividad.  Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple.  Capacidad para motivar al Auto Estudio, el Razonamiento y la investigación.	Ética.  Honestidad.  Compromiso con la docencia.  Crítica Fundamentada.  Respeto y Tolerancia.  Responsabilidad Científica.  Liderazgo.  Superación personal, docente y profesional.  Espíritu cooperativo.  Puntualidad.  Compromiso social.

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA\***

1. L.C. Morrow. **Manual de Mantenimiento Industrial**. ED. C.E.C.S.A.
2. Robert C. Rosaler, P.E. **Manual de Mantenimiento industrial**. ED. MC. GRAW HILL.
3. Albarracín, Pedro. **Tribología y Lubricación Industrial y Automotriz. Tomo I**. 1996
4. E.T. Newbrough. **Administración del mantenimiento Industrial**. Editorial Diana.
5. Varios autores. **Manual del mantenimiento Industrial**. Editorial Mc.Graw Hill
6. R.Clemens, D Parkes. **Manual de conservación de edificios e Instalaciones industriales**. Editorial Deusto.
7. H.B. Maynard. **Manual de Ingeniería de la Producción Industrial**. Editorial Reverté.
8. L.P. Alford- John R. Bangs. **Manual de la Producción**. Editorial UTEHA.
9. Catálogos de productos Shell, Mobil, Texaco, Esso, Terpel.

ÁREA: INGENIERÍA APLICADA

Programa de la asignatura de: **MATERIALES NANOESTRUCTURADOS**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MODULO:	<b>OPTATIVO</b>		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	<b>INGENIERÍA APLICADA</b>	ACADEMIA:	<b>MANUFACTURA</b>		
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	<b>32</b>	HORAS TOTALES:	<b>96</b>	HORAS A LA SEMANA:	<b>3</b>
HORAS EN AULA:	<b>3</b>		HORAS DE PRACTICAS EXTERNAS		<b>0</b>
HORAS EN TEORÍA:	<b>3</b>	HORAS DE TALLER:	<b>0</b>	HORAS DE LABORATORIO	<b>0</b>
NÚMERO DE CRÉDITOS:	<b>12</b>		CLAVE DE LA ASIGNATURA		<b>(CLAVE SIIA)</b>
OBLIGATORIA:	<b>NO</b>	OPTATIVA:	<b>SI</b>	MODALIDAD*:	<b>Presencial</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	<b>DD/MM/AA</b>		No. ACTA H.C.T.		<b>No. # AA/AA</b>

\*Presencial, semipresencial.

**Seriación obligatoria antecedente:** Ciencia de Materiales II (204178), Mecánica de Materiales II (204195).

**Seriación obligatoria consecuente:** ninguna

<b>OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:</b>																													
El alumno tendrá la capacidad de caracterizar materiales nanoestructurados los cuales se caracterizan por una dimensión crítica de sus bloques elementales del orden de los nanómetros. Para estas dimensiones aparecen una serie de propiedades nuevas que permiten el desarrollo de dispositivos novedosos o la potenciación de ciertas prestaciones de dispositivos clásicos																													
<b>ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:</b>																													
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8								
X			X			X															X								
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel								
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A			
		X			X			X																					X

\* I –Introductorio, M –Medio, A –Avanzado

**TEMAS DEL PROGRAMA DE MATERIALES NANOESTRUCTURADOS**

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	INTRODUCCIÓN	6	12.5%	12.5%
2	LOS NUEVOS MATERIALES EN LAS TECNOLOGÍAS EMERGENTES	10	20.8%	33.3%
3	LA APLICACIÓN INDUSTRIAL DE LOS MATERIALES COMPUESTOS	14	29.2%	62.5%
4	NUEVOS MATERIALES	18	37.5%	100.0%
	TOTALES	48	100%	

**CONTENIDO DEL PROGRAMA DE MATERIALES NANOESTRUCTURADOS**

**CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno describe las aplicaciones principales de la nanotecnología.

- 1.1. Integración de Nanoestructuras en dispositivos avanzados
- 1.2. Nanotecnología en la industria electrónica, opto electrónica, sensores, MEMS y NEMS.
- 1.3. Nanotecnología aplicada a la mejora de los procesos de conversión fotovoltaica. Aplicaciones industriales (I)
- 1.4. Nanotecnología aplicada a la mejora de los procesos de conversión fotovoltaica. Aplicaciones industriales (II)

## CAPÍTULO 2. LOS NUEVOS MATERIALES EN LAS TECNOLOGÍAS EMERGENTES.

**Objetivo/Competencia:** El alumno describe el desarrollo de los materiales que surgen con la nanotecnología.

- 2.1. El impacto de los Nanocomposites
- 2.2. Materiales Nanocompuestos a partir de sistemas particulados nanoestructurados
- 2.3. Nanoestructuras magnéticas ordenadas de nanohilos y nanopartículas
- 2.4. Nanomagnetismo y Nanoimanes: Aspectos científicos y Aplicaciones
- 2.5. Síntesis y propiedades de láminas nanocompuestas (I)
- 2.6. Síntesis y propiedades de láminas nanocompuestas (II)

## CAPÍTULO 3. LA APLICACIÓN INDUSTRIAL DE LOS MATERIALES COMPUESTOS

**Objetivo/Competencia:** El alumno describe las aplicaciones industriales de los materiales compuestos.

- 3.1.1. Un ejemplo en la Industria Aeronáutica, A380/A400M
- 3.1.2. El Desarrollo de los Materiales Compuestos: Propiedades, Diseño y Medios Productivos
- 3.1.3. Algunas aplicaciones del Microscopio de Fuerzas Microscopia de Campo Cercano, herramienta clave para la Nanotecnología
- 3.1.4. Materiales Nanoestructurados

## CAPÍTULO 4. NUEVOS MATERIALES

**Objetivo/Competencia:** El alumno describe como están constituidos los materiales particulados en forma de polvo ultrafino.

- 4.1. Recubrimientos y láminas nanoestructuradas con aplicaciones para el aprovechamiento energético Superficies Nanoestructuradas
- 4.2. Nanotecnología aplicada a la mejora de los procesos de conversión fotovoltaica. La célula solar de puntos cuánticos y banda intermedia (II)
- 4.3. Nanotecnología aplicada a la mejora de los procesos de conversión fotovoltaica. La Célula solar de puntos cuánticos y banda intermedia (I)
- 4.4. Nanopartículas y Materiales particulados en forma de polvo ultrafino.
- 4.5. Caracterización microestructural y química
- 4.6. Nanopartículas y materiales particulados en forma de polvo ultrafino.
- 4.7. Propiedades y aplicaciones
- 4.8. Nanopartículas y materiales particulados en forma de polvo ultrafino. Métodos de preparación.

### ESTRATEGIA DIDÁCTICA

X	Búsqueda de información documental por parte del alumno.
X	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
X	Tareas y trabajos extra clase.
X	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
X	Exposiciones por parte del alumno.
X	Participación del alumno en clase.
	Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.
	Seminarios.
X	Taller para la solución de Problemas.
	Prácticas de Laboratorio.
	Prácticas de campo.
	Otras:

### ELEMENTOS DE EVALUACIÓN

X	Participación en clase.
X	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
X	Trabajos y tareas extra clase.
X	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
X	Participaciones.
X	Examen por parciales.

<b>X</b>	Examen departamental.
	Otros

PERFIL DEL DOCENTE			
CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Ciencia de Materiales. Nanotecnología.	Haber trabajado en el área Haber impartido clase. Formación pedagógica.	Domino de la asignatura Manejo de grupos Comunicación (transmisión de conocimiento). Capacidad de análisis y síntesis. Manejo de materiales didácticos. Creatividad. Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple. Capacidad para motivar al Auto Estudio, el Razonamiento y la investigación.	Ética. Honestidad. Compromiso con la docencia. Crítica Fundamentada. Respeto y Tolerancia. Responsabilidad Científica. Liderazgo. Superación personal, docente y profesional. Espíritu cooperativo. Puntualidad. Compromiso social.

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

1. C. C. Koch. Nanostructured Materials: Processing, Properties and Potential Applications. Noyes Publications, Norwich, 2002.
2. M. Kohler, W. Fritzsche. Nanotechnology: An Introduction to Nanostructuring Techniques. Wiley-VCH, 2004
3. WTEC Panel Report on Nanostructure Science and Technology. 1999
4. DiNardo, John N. Nanoscale characterization of surfaces and interfaces. Weinheim VCH 1994
5. Kenneth J. Klabunde. Nanoscale materials in chemistry. Wiley-Interscience, cop. 2001
6. Morton Rosoff. Nano-surface chemistry. Marcel Dekker, cop. 2002.
7. E. Budevski, G. Staikov, W.J. Lorenz. Electrochemical phase formation and growth : an introduction to the initial stages of metal deposition. Weinheim: VCH, cop. 1996.
8. Geo Decher, Joseph B. Schlenoff. Multilayer thin films : sequential assembly of nanocomposite materials; Weinheim Wiley-VCH, cop. 2003.

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO  
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**ÁREA: INGENIERÍA APLICADA**

Programa de la asignatura de:  
**PROYECTO DE TITULACIÓN**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MODULO:	<b>OPTATIVO</b>		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	<b>INGENIERÍA APLICADA</b>	ACADEMIA:	<b>PROPEDEÚTICA</b>		
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	<b>32</b>	HORAS TOTALES:	<b>96</b>	HORAS A LA SEMANA:	<b>3</b>
HORAS EN AULA:	#		HORAS DE PRACTICAS EXTERNAS		<b>0</b>
HORAS EN TEORÍA:	<b>12</b>	HORAS DE TALLER:	<b>0</b>	HORAS DE LABORATORIO	#
NÚMERO DE CRÉDITOS:	<b>12</b>		CLAVE DE LA ASIGNATURA		<b>(CLAVE SIIA)</b>
OBLIGATORIA:	<b>NO</b>	OPTATIVA:	<b>SI</b>	MODALIDAD*:	<b>Presencial</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	<b>DD/MM/AA</b>		No. ACTA H.C.T.		<b>No. # AA/AA</b>

\*Presencial, semipresencial.

**Seriación obligatoria antecedente:** ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** ninguna

**ANTECEDENTES:** Promedio de 7.5 en los primeros cuatro módulos.

<b>OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:</b>																										
Apoyar a los alumnos y asesores de trabajos de titulación, para la pronta elaboración y culminación del trabajo de titulación, y así Incrementar el índice de Titulación por cohorte.																										
<b>ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:</b>																										
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8					
X			X			X												X								
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel								
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A			
					X			X			X															X

\* I –Introductorio, M -Medio, A –Avanzado

**TEMAS DEL PROGRAMA DE PROYECTO DE TITULACIÓN**

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	MÉTODO CIENTÍFICO	9	9.4%	9.4%
2	ELECCIÓN DEL TEMA PARA EL TRABAJO DE TITULACIÓN (PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA)	2	2.1%	11.5%
3	INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL DEL TEMA PARA EL TRABAJO DE TITULACIÓN (MARCO TEÓRICO)	12	12.5%	24.0%
4	DESARROLLO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	73	76.0%	100.0%
	TOTALES	96	100%	

**CONTENIDO DEL PROGRAMA DE PROYECTO DE TITULACIÓN**

**CAPÍTULO 1. MÉTODO CIENTÍFICO.**

**Competencias:** El alumno describe como se estructura el método científico.

- 1.1. El Método Empírico.
- 1.2. El Método Científico.
- 1.3. Desarrollo del Método Científico.
  - 1.1.1. Planteamiento del Problema.
  - 1.1.2. Marco Teórico.
  - 1.1.3. Hipótesis.

- 1.1.4. Experimento.
- 1.1.5. Tesis.
- 1.1.6. Conclusiones.

**CAPÍTULO 2. ELECCIÓN DEL TEMA PARA EL TRABAJO DE TITULACIÓN (PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA).**

**Competencias:** El alumno determina el tema de su trabajo de titulación.

- 2.1. ¿Por qué este tema?
- 2.2. ¿Para qué servirá desarrollar este tema?

**CAPÍTULO 3. INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL DEL TEMA PARA EL TRABAJO DE TITULACIÓN (MARCO TEÓRICO).**

**Competencias:** El alumno recopila la información documental del tema de su trabajo de titulación.

- 3.1. Investigación documental de acuerdo con el tema del trabajo de titulación.

**CAPÍTULO 4. DESARROLLO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.**

**Competencias:** El alumno desarrolla su trabajo de titulación siguiendo el orden establecido en este capítulo.

- 4.1. Formato de Tesis.
- 4.2. Introducción que plantee la problemática general del trabajo, la metodología empleada y las principales hipótesis de la tesis.
- 4.3. Índice de la tesis que muestre cómo se estructurará el trabajo. Este índice deberá incluir una explicación de cada apartado, de modo que se aprecie la organización prevista
- 4.4. Planteamiento del tema.
- 4.5. Marco teórico (documentación teórica).
- 4.6. Hipótesis.
- 4.7. Experimento.
- 4.8. Tesis.
- 4.9. Conclusiones.

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA**

<input checked="" type="checkbox"/>	Exposición oral
<input checked="" type="checkbox"/>	Búsqueda de información documental por parte del alumno.
<input checked="" type="checkbox"/>	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
<input checked="" type="checkbox"/>	Tareas y trabajos extra clase.
<input checked="" type="checkbox"/>	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
<input checked="" type="checkbox"/>	Exposiciones por parte del alumno.
<input checked="" type="checkbox"/>	Participación del alumno en clase.
<input checked="" type="checkbox"/>	Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.
	Seminarios.
<input checked="" type="checkbox"/>	Taller para la solución de Problemas.
	Prácticas de Laboratorio.
	Prácticas de campo.
<input checked="" type="checkbox"/>	Otras:

**ELEMENTOS DE EVALUACIÓN**

<input checked="" type="checkbox"/>	Participación en clase.
<input checked="" type="checkbox"/>	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
<input checked="" type="checkbox"/>	Trabajos y tareas extra clase.
<input checked="" type="checkbox"/>	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
<input checked="" type="checkbox"/>	Participaciones.
<input checked="" type="checkbox"/>	Examen por parciales.
<input checked="" type="checkbox"/>	Examen departamental.
<input checked="" type="checkbox"/>	Otros

PERFIL DEL DOCENTE			
Licenciatura en Ingeniería Mecánica. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.			
CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
El Método Científico  Ingeniería Mecánica	Haber trabajado en el área  Haber impartido clase.  Formación pedagógica.	Domino de la asignatura  Manejo de grupos Comunicación (transmisión de conocimiento).  Capacidad de análisis y síntesis.  Manejo de materiales didácticos.  Creatividad.  Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple.  Capacidad para motivar al Auto Estudio, el Razonamiento y la investigación.	Ética.  Honestidad.  Compromiso con la docencia.  Crítica Fundamentada.  Respeto y Tolerancia.  Responsabilidad Científica.  Liderazgo.  Superación personal, docente y profesional.  Espíritu cooperativo.  Puntualidad.  Compromiso social.

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

1. RAÚL GUTIÉRREZ SÁENZ. INTRODUCCIÓN AL MÉTODO CIENTÍFICO. ESFINGE.
2. BERTHA HEREDIA ANCONA. INTRODUCCIÓN AL MÉTODO CIENTÍFICO. CECSA.
3. SEVERO IGLESIAS. PRINCIPIOS DEL MÉTODO CIENTÍFICO. VERUM FACTUM.
4. ARTURO ROSENBLUETH. EL MÉTODO CIENTÍFICO. PRENSA MÉDICA
5. HUMBERTO ECO. COMO SE HACE UNA TESIS. GEDISA MEXICANA.
6. FERNANDO GARCÍA CÓRDOBA. LA TESIS Y EL TRABAJO DE TESIS. LIMUSA S.A. de C.V.
7. MANUEL S.R SAAVEDRA. ELABORACIÓN DE TESIS PROFESIONALES. PAX MÉXICO.
8. SANTIAGO ZORRILLA ARENA. GUÍA PARA ELABORAR LA TESIS. MCGRAW HILL DE MÉXICO.
9. CARLOS MUÑOZ RAZO. COMO ELABORAR Y ASESORAR UNA INVESTIGACIÓN DE TESIS. PRENTICE HALL/PEARSON.
10. SALVADOR MERCADO H. COMO HACER UNA TESIS. LIMUSA S.A. de C.V.
11. LEY ORGÁNICA DE LA UMSNH.

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**ÁREA: INGENIERÍA APLICADA**

Programa de la asignatura de:

**RELACIONES LABORALES Y ORGANIZACIONALES**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MÓDULO:	<b>OPTATIVO</b>		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	<b>Ingeniería aplicada</b>	ACADEMIA:	<b>Administración y ciencias sociales</b>		
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	<b>16</b>	HORAS TOTALES:	<b>48</b>	HORAS A LA SEMANA:	<b>3</b>
HORAS EN AULA:		<b>3</b>	HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS		<b>0</b>
HORAS EN TEORÍA:	<b>3</b>	HORAS DE TALLER:	<b>0</b>	HORAS DE LABORATORIO	<b>0</b>
NÚMERO DE CRÉDITOS:		<b>6</b>	CLAVE DE LA ASIGNATURA		<b>(CLAVE SIIA)</b>
OBLIGATORIA:	<b>NO</b>	OPTATIVA:	<b>SI</b>	MODALIDAD*:	<b>Presencial</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	10/09/2021	No. ACTA H.C.T.		No. 2/2021-2022	

\*Presencial, semipresencial.

**Asignaturas obligatorias antecedentes:** ninguna

**Asignaturas obligatorias consecuentes:** ninguna

<b>OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:</b>																										
El alumno identificará y analizará la importancia del factor humano en las organizaciones y será capaz de explicar los conceptos más importantes de las relaciones laborales a través del estudio de casos y se generará en los alumnos la empatía para el trabajo en equipo en el entorno organizacional de cualquier empresa, con los principios básicos de la legislación laboral, para la obtención de resultados cuantitativos y cualitativos en su ámbito de trabajo.																										
<b>ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:</b>																										
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8					
												X			X			X								
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel					
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A
													X			X			X							

\* I –Introdutorio, M –Medio, A –Avanzado

**TEMAS DEL PROGRAMA DE “RELACIONES LABORALES Y ORGANIZACIONALES”**

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	LA INGENIERÍA Y EL COMPORTAMIENTO HUMANO	8	16.7%	16.7%
2	ORGANISMOS GUBERNAMENTALES REGIDORES DE LAS RELACIONES LABORALES	14	29.2%	45.8%
3	COMPORTAMIENTO HUMANO EN EL TRABAJO	16	33.3%	79.2%
4	COMPORTAMIENTO INDIVIDUAL E INTERPERSONAL	6	12.5%	91.7%
5	COMPORTAMIENTO GRUPAL	4	8.3%	100.0%
	TOTALES		100	

**CONTENIDO DEL PROGRAMA “RELACIONES LABORALES Y ORGANIZACIONALES”**

**CAPÍTULO 1. LA INGENIERÍA Y EL COMPORTAMIENTO HUMANO.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno analizará el papel que juega el ingeniero en la cultura de la organización.

- 1.1. Relaciones interdisciplinarias de la ingeniería
- 1.2. La ingeniería ante la problemática organizacional contemporánea.
- 1.3. Diferentes tipos de organizaciones,
- 1.4. La ética profesional en la organización.

## CAPÍTULO 2. ORGANISMOS GUBERNAMENTALES REGIDORES DE LAS RELACIONES LABORALES.

**Objetivo/Competencia:** El alumno identificará las funciones de los organismos gubernamentales y comprenderá la importancia de la Ley Federal del Trabajo y sus derivaciones.

- 2.1. Secretaría del Trabajo y Previsión Social. Organización, objetivos y funciones.
- 2.2. Procuraduría Federal para la Defensa del trabajo. Organización, objetivos y funciones
- 2.3. Junta Federal de Conciliación y Arbitraje. Organización, objetivos y funciones.
- 2.4. Junta Local de Conciliación y Arbitraje. Organización, objetivos y funciones.
- 2.5. Fundamentos legales de las relaciones laborales: Ley Federal del Trabajo, principios básicos, Artículo 123 constitucional.
- 2.6. Contrato Colectivo de trabajo. Negociación, formulación, implantación y principios básicos.
- 2.7. Conflictos laborales: Huelgas. Casos reales.
- 2.8. Causales de despido
- 2.9. Comisiones Mixtas de Seguridad e Higiene y Comisión Nacional de Salarios Mínimos. Organización, objetivos y funciones
- 2.10. Reglamento interno de trabajo. Comisiones mixtas
- 2.11. Ley Federal del Seguro Social. Principios básicos.
- 2.12. El sindicalismo en México, el impacto en los sectores industriales: ventajas y desventajas.

## CAPÍTULO 3. COMPORTAMIENTO HUMANO EN EL TRABAJO.

**Objetivo/Competencia:** El alumno conocerá la importancia del factor humano, su labor y su compromiso dentro de una organización.

- 3.1. Estructura empresarial en México. Fundamentos.
- 3.2. Fundamentos del comportamiento organizacional
- 3.3. Modelos del comportamiento organizacional
- 3.4. Departamento de Relaciones Laborales. Organización, funciones y objetivos.
- 3.5. Inventarios y diagnósticos de las relaciones laborales en la empresa.
- 3.6. Organización de las relaciones laborales.
- 3.7. Administración de la comunicación en la empresa
- 3.8. Sistemas de motivación e incentivos (Pagos por Productividad)
- 3.9. Evaluación y retribución del rendimiento (medición y bonos de productividad).
- 3.10. Sueldos, salarios, bonos por productividad, compensaciones: conformación del salario Integrado (ISR, aguinaldo, prima del seguro, otros impuestos a pagar).

## CAPÍTULO 4. COMPORTAMIENTO INDIVIDUAL E INTERPERSONAL

**Objetivo/Competencia:** El alumno conocerá el comportamiento de los individuos al trabajar solos o en equipo dentro de cualquier empresa.

- 4.1. Las actitudes y sus efectos en el trabajo.
- 4.2. Problemas organizacionales e individuales. Concordancias, discrepancias e intereses comunes.
- 4.3. Comportamiento interpersonal; sus efectos.

## CAPÍTULO 5. COMPORTAMIENTO GRUPAL

**Objetivo/Competencia:** El alumno estudiará las diferentes formas y efectos de trabajar en equipo y los beneficios de trabajar en esta forma.

- 5.1. Grupos formales e informales en las organizaciones
- 5.2. Dinámicas de grupo; aplicaciones y conclusiones.
- 5.3. La importancia del trabajo en equipo para el incremento de la productividad.
- 5.4. Estrategias de optimización de los Recursos Humanos

### ESTRATEGIA DIDÁCTICA

	Exposición oral
X	Búsqueda de información documental por parte del alumno.
X	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
X	Tareas y trabajos extra clase.
X	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
X	Exposiciones por parte del alumno.
X	Participación del alumno en clase.
X	Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.

X	Seminarios.
X	Taller para la solución de Problemas.
	Prácticas de Laboratorio.
	Prácticas de campo.
	Otras:

#### ELEMENTOS DE EVALUACIÓN

X	Participación en clase.
X	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
X	Trabajos y tareas extra clase.
X	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
X	Participaciones.
X	Exámenes parciales.
X	Exámenes departamentales.
	Otros

#### PERFIL DEL DOCENTE

CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Evaluación financiera.  Ingeniería económica.  Calidad.  Desarrollo empresarial.  Desarrollo humano	Haber impartido clase. Formación pedagógica.	Domino de la asignatura  Manejo de grupos Comunicación (transmisión de conocimiento).  Capacidad de análisis y síntesis.  Manejo de materiales didácticos.  Creatividad.  Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple.  Capacidad para motivar al Auto Estudio, el Razonamiento y la investigación.	Ética.  Honestidad.  Compromiso con la docencia.  Crítica Fundamentada.  Respeto y Tolerancia.  Responsabilidad Científica.  Liderazgo.  Superación personal, docente y profesional.  Espíritu cooperativo.  Puntualidad.  Compromiso social.

#### BIBLIOGRAFÍA BASICA\*

1. ARIAS GALICIA, Fernando. **Administración de Recursos Humanos**. México. Trillas, 2004.
2. AUDIRAC, et al. **ABC del Desarrollo del Desarrollo Organizacional**. México. Trillas, 2002.
3. BOHLANDER SNELL, Sherman. **Administración de Recursos Humanos**. U.S.A. Thomson. Learning South Western Collage, 2001
4. LECHUGA SANTILLÁN, Efraín. **Estrategias para la optimización de Recursos Humanos**. México. Ediciones fiscales ISEF, 1999.
5. Ley Federal del Trabajo.
6. MÜLLER DE LA LAMA, Enrique. **Dirección de Relaciones Laborales**. México. Trillas, 2003.
7. DAVIS, Keith y NEWSTROM John. **Comportamiento Humano en el Trabajo**. México. McGraw Hill, 2002.

8. ORIDGE, Martin. **Cómo conducir la capacitación (How to deliver training)**. México, Panorama, 2001.

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA

ÁREA: INGENIERÍA APLICADA

Programa de la asignatura de:  
**TERMODINÁMICA DE INGENIERÍA**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MODULO:	<b>OPTATIVO</b>		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	<b>INGENIERÍA APLICADA</b>	ACADEMIA:	<b>TERMOFLUIDOS</b>		
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	<b>32</b>	HORAS TOTALES:	<b>96</b>	HORAS A LA SEMANA:	<b>3</b>
HORAS EN AULA:		<b>3</b>	HORAS DE PRACTICAS EXTERNAS		<b>0</b>
HORAS EN TEORÍA:	<b>3</b>	HORAS DE TALLER:	<b>0</b>	HORAS DE LABORATORIO	<b>0</b>
NÚMERO DE CRÉDITOS:		<b>12</b>	CLAVE DE LA ASIGNATURA		<b>(CLAVE SIIA)</b>
OBLIGATORIA:	<b>NO</b>	OPTATIVA:	<b>SI</b>	MODALIDAD*:	<b>Presencial</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	<b>DD/MM/AA</b>	No. ACTA H.C.T.			<b>No. # AA/AA</b>

\*Presencial, semipresencial.

Seriación obligatoria antecedente: ninguna

Seriación obligatoria consecuente: ninguna

<b>OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:</b>																													
El alumno diseña balances de energía para máquinas térmicas y de refrigeración industrial.																													
<b>ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:</b>																													
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8								
X			X			X																							
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel								
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A			
		X			X			X																					

\* I –Introdutorio, M –Medio, A –Avanzado

**TEMAS DEL PROGRAMA DE TERMODINÁMICA DE INGENIERÍA**

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	CONCEPTOS DE PROPIEDADES TERMODINÁMICAS	7	7.3%	7.3%
2	ENERGÍA INTERNA.	3	3.1%	10.4%
3	REGLA DE LAS FASES. DIAGRAMA PVT. PUNTO TRIPLE. PUNTO CRITICO.	8	8.3%	18.8%
4	BALANCE DE ENERGÍA.	15	15.6%	34.4%
5	BALANCE DE ENTROPÍA.	13	13.5%	47.9%
6	RELACIONES MATEMÁTICAS.	10	10.4%	58.3%
7	EQUILIBRIO DE FASES.	13	13.5%	71.9%
8	MAQUINA TÉRMICA NO CÍCLICA.	9	9.4%	81.3%
9	BOMBA DE CALOR.	9	9.4%	90.6%
10	PROCESOS DE FLUJO.	9	9.4%	100.0%
	TOTALES	96	100%	

**CONTENIDO DEL PROGRAMA DE TERMODINÁMICA DE INGENIERÍA**

**CAPÍTULO 1. CONCEPTOS DE PROPIEDADES TERMODINÁMICAS.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno define las propiedades termodinámicas básicas.

- 1.1. Básicos. Energía. Entropía.
- 1.2. Equilibrio.
- 1.3. Estado.
- 1.4. Definición de propiedades extensivas e intensivas.
- 1.5. Conceptos de calor y trabajo.
- 1.6. Enunciados de leyes de la termodinámica.
- 1.7. Definición de sistema y medio ambiente. Sistemas abiertos y cerrados.

- 1.8. Unidades.
- 1.9. Problemas.

## **CAPÍTULO 2. ENERGÍA INTERNA.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno describe la propiedad termodinámica energía interna.

- 2.1. Contribuciones.
- 2.2. Entropía.
- 2.3. Tratamiento microscópico.
- 2.4. Probabilidad termodinámica.
- 2.5. Ley de Boltzman.
- 2.6. Relaciones microscópicas vinculando la entropía con trabajo y calor.
- 2.7. Problemas.

## **CAPÍTULO 3. REGLA DE LAS FASES. DIAGRAMA PVT. PUNTO TRIPLE. PUNTO CRÍTICO.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno define las ecuaciones que rigen el comportamiento de los gases ideales y los gases reales.

- 3.1. Ecuaciones de estado. Gas ideal. Gases reales. Factor de compresibilidad.
- 3.2. Ley de estados correspondientes.
- 3.3. Ecuaciones PVT.
- 3.4. Ecuaciones cúbicas (VANDER WAALS, BEATTIE-BRINDGEMAN, RIEDLICH, KWONG, etc.). Ecuación viral.
- 3.5. Problemas.

## **CAPÍTULO 4. BALANCE DE ENERGÍA.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno realiza balances de energía.

- 4.1. Sistemas abiertos y cerrados. Entalpía.
- 4.2. Experiencia de joule.
- 4.3. Trabajo de flujo o en el eje, su evaluación.
- 4.4. Calores específicos.
- 4.5. Calorímetros.
- 4.6. Problemas.

## **CAPÍTULO 5. BALANCE DE ENTROPÍA.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno calcula procesos reversibles e irreversibles aplicando el balance de entropía.

- 5.1. Sistemas abiertos y cerrados.
- 5.2. Procesos reversibles e irreversibles. Teorema de Clausius. Flujo de entropía.
- 5.3. Generación de entropía.
- 5.4. Energía.
- 5.5. Concepto. Trabajo útil y perdido.
- 5.6. Aplicaciones.
- 5.7. Problemas.

## **CAPÍTULO 6. RELACIONES MATEMÁTICAS.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno utiliza las relaciones matemáticas para calcular las variaciones de las propiedades termodinámicas.

- 6.1. Útiles en termodinámica.
- 6.2. Relaciones de Maxwell.
- 6.3. Funciones de conveniencia.
- 6.4. Energía libre.
- 6.5. Matemática de las variaciones de propiedades. Cálculo de propiedades.
- 6.6. Funciones de desviación.
- 6.7. Diagramas para estimación de propiedades.
- 6.8. Problemas.

## **CAPÍTULO 7. EQUILIBRIO DE FASES.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno resuelve problemas de equilibrio de fases de un fluido.

- 7.1. Definición de fugacidad.
- 7.2. Condición de equilibrio.
- 7.3. Ecuación de Clapeyron.
- 7.4. Cálculo de la presión de vapor.
- 7.5. Ecuación de Antoine.
- 7.6. Problemas.

## **CAPÍTULO 8. MÁQUINA TÉRMICA NO CÍCLICA.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno aplica la segunda ley de la termodinámica en el cálculo del rendimiento de los ciclos termodinámicos. 8.1. Máquina de vapor. Máquina 8.2. Térmica cíclica.

- 8.3. Ciclo Carnot.
- 8.4. Rendimiento.
- 8.5. Enunciados de la 2ª ley (Kelvin-Planck- Clausius)
- 8.6. Escalas de temperaturas termodinámicas y del gas ideal.
- 8.7. Ciclo Rankine.
- 8.8. Aplicaciones.
- 8.9. Rendimiento.
- 8.10. Ciclos binarios.
- 8.11. Motores de combustión interna (ciclos Otto, Diesel y turbina de gas).
- 8.12. Problemas.

**CAPÍTULO 9. BOMBA DE CALOR.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno resuelve problemas de ciclos de refrigeración.

- 9.1. Aplicaciones.
- 9.2. Ciclos frigoríficos.
- 9.3. Ciclos simples de compresión.
- 9.4. Ciclos de cascada. Licuación de "gases permanentes" (procesos Claude y Linde).
- 9.5. Problemas.

**CAPÍTULO 10. PROCESOS DE FLUJO.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno resuelve problemas de balances de energía y materia en fluidos en movimiento.

- 10.1. Balance de energía mecánica.
- 10.2. Balance de materia.
- 10.3. Máxima velocidad de flujo en cañerías. Velocidad del sonido.
- 10.4. Toberas.
- 10.5. Balances de energía y materia.
- 10.6. Motores a reacción. Eyectores.
- 10.7. Problemas.

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA**

<input checked="" type="checkbox"/>	Exposición oral
<input checked="" type="checkbox"/>	Búsqueda de información documental por parte del alumno.
<input checked="" type="checkbox"/>	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
<input checked="" type="checkbox"/>	Tareas y trabajos extra clase.
<input checked="" type="checkbox"/>	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
<input checked="" type="checkbox"/>	Exposiciones por parte del alumno.
<input checked="" type="checkbox"/>	Participación del alumno en clase.
<input checked="" type="checkbox"/>	Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.
	Seminarios.
<input checked="" type="checkbox"/>	Taller para la solución de Problemas.
	Prácticas de Laboratorio.
<input checked="" type="checkbox"/>	Prácticas de campo.
	Otras:

**ELEMENTOS DE EVALUACIÓN**

<input checked="" type="checkbox"/>	Participación en clase.
<input checked="" type="checkbox"/>	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
<input checked="" type="checkbox"/>	Trabajos y tareas extra clase.
<input checked="" type="checkbox"/>	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
<input checked="" type="checkbox"/>	Participaciones.
<input checked="" type="checkbox"/>	Examen por parciales.
<input checked="" type="checkbox"/>	Examen departamental.
	Otros

PERFIL DEL DOCENTE			
<i>Licenciatura en Ingeniería Mecánica no en Energía con experiencia profesional en el área, deseable con posgrado.</i>			
CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Ingeniería Termodinámica	Haber trabajado en el área  Haber impartido clase.  Formación pedagógica.	Domino de la asignatura  Manejo de grupos Comunicación (transmisión de conocimiento).  Capacidad de análisis y síntesis.  Manejo de materiales didácticos.  Creatividad.  Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple.  Capacidad para motivar al Auto Estudio, el Razonamiento y la investigación.	Ética.  Honestidad.  Compromiso con la docencia.  Crítica Fundamentada.  Respeto y Tolerancia.  Responsabilidad Científica.  Liderazgo.  Superación personal, docente y profesional.  Espíritu cooperativo.  Puntualidad.  Compromiso social.

#### BIBLIOGRAFÍA.

1. BALSHISER, R., SAMUELS, M.R., ELIASSEN, J.D. TERMODINÁMICA QUÍMICA PARA INGENIEROS. PRENTICE HALL.
2. SMITH, J.S., VAN NESS, H. INTRODUCCIÓN A LA TERMODINÁMICA EN INGENIERIA QUIMICA. MC GRAW HILL.
3. AGUIRRE, F. TERMODINÁMICA DEL EQUILIBRIO. INTERAMERICANA.
4. VAN WYLEN, G., SONNTAG, R. FUNDAMENTOS DE TERMODINÁMICA. LIMUSA.
5. HOUGEN, O., WATSON, K., RAGATZ, R. PRINCIPIO DE LOS PROCESOS QUÍMICOS. TOMO II : TERMODINÁMICA. WILEY.
6. ESTRADA, A. TERMODINÁMICA TÉCNICA. ALSINA.
7. ROTSTEIN, E., FORNARI, R. TERMODINÁMICA DE PROCESOS INDUSTRIALES. EDIGEM.
8. PEREIRA DUARTE, S. I. TERMODINÁMICA DE INGENIERÍA QUÍMICA.
9. RECOPIACIÓN DEL MATERIAL BIBLIOGRÁFICO PARA TRABAJOS PRÁCTICOS Y EQUILIBRIO DE FASES. CEILP.

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**ÁREA: INGENIERÍA APLICADA**

Programa de la asignatura de:  
**TÓPICOS SELECTOS DE DISEÑO**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MODULO:	<b>OPTATIVO</b>		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	<b>INGENIERÍA APLICADA</b>	ACADEMIA:	<b>DISEÑO</b>		
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	<b>32</b>	HORAS TOTALES:	<b>96</b>	HORAS A LA SEMANA:	<b>3</b>
HORAS EN AULA:	<b>3</b>		HORAS DE PRACTICAS EXTERNAS		<b>0</b>
HORAS EN TEORÍA:	<b>3</b>	HORAS DE TALLER:	<b>0</b>	HORAS DE LABORATORIO	<b>0</b>
NÚMERO DE CRÉDITOS:	<b>12</b>		CLAVE DE LA ASIGNATURA	<b>(CLAVE SIIA)</b>	
OBLIGATORIA:	<b>NO</b>	OPTATIVA:	<b>SI</b>	MODALIDAD*:	<b>Presencial</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	<b>DD/MM/AA</b>		No. ACTA H.C.T.		<b>No. # AA/AA</b>

\*Presencial, semipresencial.

**Seriación obligatoria antecedente:** depende del tema a tratar.

**Seriación obligatoria consecuente:** depende del tema a tratar.

<b>OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:</b>																										
El alumno adquiere y aplica conocimientos especializados y de actualidad el campo de la Ingeniería mecánica.																										
<b>ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:</b>																										
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8					
X			X			X													X							
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel					
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A			
		X			X			X																		X

\* I –Introdutorio, M –Medio, A –Avanzado

**TEMAS DEL PROGRAMA: TÓPICOS SELECTOS DE DISEÑO**

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	INTRODUCCION	3	3,1%	3,1%
2	DEPENDE DE LOS TEMAS A TRATAR	93	96,9%	100,0%
	TOTALES	96	100,0%	

**CONTENIDO DEL PROGRAMA TÓPICOS SELECTOS DE DISEÑO**

**CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno conoce los lineamientos del curso, así como comprenderá los conceptos básicos del tema a tratar.

- 1.1. Antecedentes.
- 1.2. Conceptos básicos.

**CAPÍTULO 2. DEPENDE DE LOS TEMAS A TRATAR.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno conoce los lineamientos del curso, así como comprenderá los conceptos básicos del tema a tratar.

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA**

X	Búsqueda de información documental por parte del alumno.
X	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
X	Tareas y trabajos extra clase.
X	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
X	Exposiciones por parte del alumno.
X	Participación del alumno en clase.
X	Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.
X	Seminarios.

X	Taller para la solución de Problemas.
X	Prácticas de Laboratorio.
X	Prácticas de campo.
X	Otras:

<b>ELEMENTOS DE EVALUACIÓN</b>
--------------------------------

X	Participación en clase.
X	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
X	Trabajos y tareas extra clase.
X	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
X	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
X	Participaciones.
X	Examen por parciales.
X	Examen departamental.
X	Otros

<b>PERFIL DEL DOCENTE</b>			
<i>Licenciatura en Ingeniería Mecánica o en carreras cuyo contenido en el área sea similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente</i>			
CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Dependen del tema a tratar.	Haber impartido clase.  Formación pedagógica.	Domino de la asignatura  Manejo de grupos Comunicación (transmisión de conocimiento).  Capacidad de análisis y síntesis.  Manejo de materiales didácticos.  Creatividad.  Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple.  Capacidad para motivar al Auto Estudio, el Razonamiento y la investigación.	Ética.  Honestidad.  Compromiso con la docencia.  Crítica Fundamentada.  Respeto y Tolerancia.  Responsabilidad Científica.  Liderazgo.  Superación personal, docente y profesional.  Espíritu cooperativo.  Puntualidad.  Compromiso social.

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

Depende del tema a tratar

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**ÁREA: INGENIERÍA APLICADA**

Programa de la asignatura de:  
**TÓPICOS SELECTOS DE INGENIERÍA MECÁNICA**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MODULO:	<b>OPTATIVO</b>		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	<b>INGENIERÍA APLICADA</b>	ACADEMIA:	<b>DISEÑO</b>		
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	<b>32</b>	HORAS TOTALES:	<b>96</b>	HORAS A LA SEMANA:	<b>3</b>
HORAS EN AULA:	<b>3</b>		HORAS DE PRACTICAS EXTERNAS		<b>0</b>
HORAS EN TEORÍA:	<b>3</b>	HORAS DE TALLER:	<b>0</b>	HORAS DE LABORATORIO	<b>0</b>
NÚMERO DE CRÉDITOS:	<b>12</b>		CLAVE DE LA ASIGNATURA	<b>(CLAVE SIIA)</b>	
OBLIGATORIA:	<b>NO</b>	OPTATIVA:	<b>SI</b>	MODALIDAD*:	<b>Presencial</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	<b>DD/MM/AA</b>		No. ACTA H.C.T.		<b>No. # AA/AA</b>

\*Presencial, semipresencial.

**Seriación obligatoria antecedente:** depende del tema a tratar.

**Seriación obligatoria consecuente:** depende del tema a tratar.

<b>OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:</b>																										
El alumno adquiere y aplica conocimientos especializados y de actualidad el campo de la Ingeniería mecánica.																										
<b>ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:</b>																										
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8					
X			X			X													X							
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel								
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A			
		X			X			X																		X

\* I –Introdutorio, M –Medio, A –Avanzado

**TEMAS DEL PROGRAMA: TÓPICOS SELECTOS DE INGENIERÍA MECÁNICA**

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	INTRODUCCION	3	3,1%	3,1%
2	DEPENDE DE LOS TEMAS A TRATAR	93	96,9%	100,0%
	TOTALES	96	100,0%	

**CONTENIDO DEL PROGRAMA TÓPICOS SELECTOS DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno conoce los lineamientos del curso, así como comprenderá los conceptos básicos del tema a tratar.

- 1.1. Antecedentes.
- 1.2. Conceptos básicos.

**CAPÍTULO 2. DEPENDE DE LOS TEMAS A TRATAR.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno conoce los lineamientos del curso, así como comprenderá los conceptos básicos del tema a tratar.

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA**

<b>X</b>	Búsqueda de información documental por parte del alumno.
<b>X</b>	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
<b>X</b>	Tareas y trabajos extra clase.
<b>X</b>	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
<b>X</b>	Exposiciones por parte del alumno.
<b>X</b>	Participación del alumno en clase.
<b>X</b>	Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.
<b>X</b>	Seminarios.

X	Taller para la solución de Problemas.
X	Prácticas de Laboratorio.
X	Prácticas de campo.
X	Otras:

**ELEMENTOS DE EVALUACIÓN**

X	Participación en clase.
X	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
X	Trabajos y tareas extra clase.
X	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
X	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
X	Participaciones.
X	Examen por parciales.
X	Examen departamental.
X	Otros

<b>PERFIL DEL DOCENTE</b>			
<i>Licenciatura en Ingeniería Mecánica o en carreras cuyo contenido en el área sea similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente</i>			
CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Dependen del tema a tratar.	Haber impartido clase.  Formación pedagógica.	Domino de la asignatura  Manejo de grupos Comunicación (transmisión de conocimiento).  Capacidad de análisis y síntesis.  Manejo de materiales didácticos.  Creatividad.  Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple.  Capacidad para motivar al Auto Estudio, el Razonamiento y la investigación.	Ética.  Honestidad.  Compromiso con la docencia.  Crítica Fundamentada.  Respeto y Tolerancia.  Responsabilidad Científica.  Liderazgo.  Superación personal, docente y profesional.  Espíritu cooperativo.  Puntualidad.  Compromiso social.

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

Depende del tema a tratar

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**ÁREA: INGENIERÍA APLICADA**

Programa de la asignatura de:  
**TÓPICOS SELECTOS DE MANUFACTURA**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MODULO:	<b>OPTATIVO</b>		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	<b>INGENIERÍA APLICADA</b>	ACADEMIA:	<b>MANUFACTURA</b>		
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	<b>32</b>	HORAS TOTALES:	<b>96</b>	HORAS A LA SEMANA:	<b>3</b>
HORAS EN AULA:	<b>3</b>		HORAS DE PRACTICAS EXTERNAS		<b>0</b>
HORAS EN TEORÍA:	<b>3</b>	HORAS DE TALLER:	<b>0</b>	HORAS DE LABORATORIO	<b>0</b>
NÚMERO DE CRÉDITOS:	<b>12</b>		CLAVE DE LA ASIGNATURA	<b>(CLAVE SIIA)</b>	
OBLIGATORIA:	<b>NO</b>	OPTATIVA:	<b>SI</b>	MODALIDAD*:	<b>Presencial</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	<b>DD/MM/AA</b>		No. ACTA H.C.T.		<b>No. # AA/AA</b>

\*Presencial, semipresencial.

**Seriación obligatoria antecedente:** depende del tema a tratar.

**Seriación obligatoria consecuente:** depende del tema a tratar.

<b>OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:</b>																			
El alumno adquiere y aplica conocimientos especializados y de actualidad el campo de la Ingeniería mecánica.																			
<b>ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:</b>																			
AE1		AE2		AE3		AE4		AE5		AE6		AE7		AE8					
X		X		X										X					
Nivel		Nivel		Nivel		Nivel		Nivel		Nivel		Nivel		Nivel					
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A		
		X			X			X										X	

\* I –Introdutorio, M –Medio, A –Avanzado

**TEMAS DEL PROGRAMA: TÓPICOS SELECTOS DE MANUFACTURA**

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	INTRODUCCION	3	3,1%	3,1%
2	DEPENDE DE LOS TEMAS A TRATAR	93	96,9%	100,0%
	TOTALES	96	100,0%	

**CONTENIDO DEL PROGRAMA TÓPICOS SELECTOS DE MANUFACTURA**

**CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno conoce los lineamientos del curso, así como comprenderá los conceptos básicos del tema a tratar.

- 1.1. Antecedentes.
- 1.2. Conceptos básicos.

**CAPÍTULO 2. DEPENDE DE LOS TEMAS A TRATAR.**

**Objetivo/Competencia:**

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA**

X	Búsqueda de información documental por parte del alumno.
X	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
X	Tareas y trabajos extra clase.
X	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
X	Exposiciones por parte del alumno.
X	Participación del alumno en clase.
X	Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.
X	Seminarios.
X	Taller para la solución de Problemas.

X	Prácticas de Laboratorio.
X	Prácticas de campo.
X	Otras:

<b>ELEMENTOS DE EVALUACIÓN</b>
--------------------------------

X	Participación en clase.
X	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
X	Trabajos y tareas extra clase.
X	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
X	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
X	Participaciones.
X	Examen por parciales.
X	Examen departamental.
X	Otros

<b>PERFIL DEL DOCENTE</b>			
<i>Licenciatura en Ingeniería Mecánica o en carreras cuyo contenido en el área sea similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente</i>			
CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Dependen del tema a tratar.	Haber impartido clase.  Formación pedagógica.	Domino de la asignatura  Manejo de grupos Comunicación (transmisión de conocimiento).  Capacidad de análisis y síntesis.  Manejo de materiales didácticos.  Creatividad.  Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple.  Capacidad para motivar al Auto Estudio, el Razonamiento y la investigación.	Ética.  Honestidad.  Compromiso con la docencia.  Crítica Fundamentada.  Respeto y Tolerancia.  Responsabilidad Científica.  Liderazgo.  Superación personal, docente y profesional.  Espíritu cooperativo.  Puntualidad.  Compromiso social.

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

Depende del tema a tratar

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**ÁREA: INGENIERÍA APLICADA**

Programa de la asignatura de:  
**TÓPICOS SELECTOS DE TERMOFLUIDOS**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MODULO:	<b>OPTATIVO</b>		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	<b>INGENIERÍA APLICADA</b>	ACADEMIA:	<b>TERMOFLUIDOS</b>		
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	<b>32</b>	HORAS TOTALES:	<b>96</b>	HORAS A LA SEMANA:	<b>3</b>
HORAS EN AULA:	<b>3</b>		HORAS DE PRACTICAS EXTERNAS		<b>0</b>
HORAS EN TEORÍA:	<b>3</b>	HORAS DE TALLER:	<b>0</b>	HORAS DE LABORATORIO	<b>0</b>
NÚMERO DE CRÉDITOS:	<b>12</b>		CLAVE DE LA ASIGNATURA	<b>(CLAVE SIIA)</b>	
OBLIGATORIA:	<b>NO</b>	OPTATIVA:	<b>SI</b>	MODALIDAD*:	<b>Presencial</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	<b>DD/MM/AA</b>		No. ACTA H.C.T.		<b>No. # AA/AA</b>

\*Presencial, semipresencial.

**Seriación obligatoria antecedente:** depende del tema a tratar.

**Seriación obligatoria consecuente:** depende del tema a tratar.

<b>OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:</b>																										
El alumno adquiere y aplica conocimientos especializados y de actualidad el campo de la Ingeniería mecánica.																										
<b>ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:</b>																										
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8					
X			X			X														X						
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel					
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A			
		X			X			X																		X

\* I –Introdutorio, M –Medio, A –Avanzado

**TEMAS DEL PROGRAMA: TÓPICOS SELECTOS DE TERMOFLUIDOS**

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	INTRODUCCION	3	3,1%	3,1%
2	DEPENDE DE LOS TEMAS A TRATAR	93	96,9%	100,0%
	TOTALES	96	100,0%	

**CONTENIDO DEL PROGRAMA TÓPICOS SELECTOS DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno conoce los lineamientos del curso, así como comprenderá los conceptos básicos del tema a tratar.

- 1.1. Antecedentes.
- 1.2. Conceptos básicos.

**CAPÍTULO 2. DEPENDE DE LOS TEMAS A TRATAR.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno conoce los lineamientos del curso, así como comprenderá los conceptos básicos del tema a tratar.

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA**

<b>X</b>	Búsqueda de información documental por parte del alumno.
<b>X</b>	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
<b>X</b>	Tareas y trabajos extra clase.
<b>X</b>	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
<b>X</b>	Exposiciones por parte del alumno.
<b>X</b>	Participación del alumno en clase.
<b>X</b>	Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.
<b>X</b>	Seminarios.

X	Taller para la solución de Problemas.
X	Prácticas de Laboratorio.
X	Prácticas de campo.
X	Otras:

<b>ELEMENTOS DE EVALUACIÓN</b>
--------------------------------

X	Participación en clase.
X	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
X	Trabajos y tareas extra clase.
X	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
X	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
X	Participaciones.
X	Examen por parciales.
X	Examen departamental.
X	Otros

<b>PERFIL DEL DOCENTE</b>			
<i>Licenciatura en Ingeniería Mecánica o en carreras cuyo contenido en el área sea similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente</i>			
CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Dependen del tema a tratar.	Haber impartido clase.  Formación pedagógica.	Domino de la asignatura  Manejo de grupos Comunicación (transmisión de conocimiento).  Capacidad de análisis y síntesis.  Manejo de materiales didácticos.  Creatividad.  Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple.  Capacidad para motivar al Auto Estudio, el Razonamiento y la investigación.	Ética.  Honestidad.  Compromiso con la docencia.  Crítica Fundamentada.  Respeto y Tolerancia.  Responsabilidad Científica.  Liderazgo.  Superación personal, docente y profesional.  Espíritu cooperativo.  Puntualidad.  Compromiso social.

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

Depende del tema a tratar

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**ÁREA: INGENIERÍA APLICADA**

Programa de la asignatura de: **TRIBOLOGÍA**

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA			AÑO o MODULO:	<b>OPTATIVO</b>
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	<b>INGENIERÍA APLICADA</b>		ACADEMIA:	<b>MANUFACTURA</b>	
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>					
SEMANAS:	<b>32</b>	HORAS TOTALES:	<b>96</b>	HORAS A LA SEMANA:	<b>3</b>
HORAS EN AULA:		<b>3</b>	HORAS DE PRACTICAS EXTERNAS		<b>0</b>
HORAS EN TEORÍA:	<b>3</b>	HORAS DE TALLER:	<b>0</b>	HORAS DE LABORATORIO	<b>0</b>
NÚMERO DE CRÉDITOS:		<b>12</b>	CLAVE DE LA ASIGNATURA		<b>(CLAVE SIIA)</b>
OBLIGATORIA:	<b>NO</b>	OPTATIVA:	<b>SI</b>	MODALIDAD*:	<b>Presencial</b>
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	<b>DD/MM/AA</b>		No. ACTA H.C.T.		<b>No. # AA/AA</b>

*\*Presencial, semipresencial.*

**Seriación obligatoria antecedente:** Ciencia de Materiales II (204178)

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

<b>OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:</b>																							
Conocer la interacción entre la fricción, desgaste y lubricación en un sistema de contacto móvil entre dos o más materiales. Proporcionar al estudiante, el entendimiento y habilidades necesarias sobre los aspectos ingenieriles de los diferentes sistemas tribológicos de fricción, desgaste y lubricación. Con especial énfasis en el comportamiento de los materiales, principalmente metales, además de cerámicos, polímeros y materiales compuestos. Se pretende que el estudiante sea capaz de seleccionar el material adecuado para un sistema tribológico específico, de acuerdo al/los diferentes mecanismos de desgaste que puedan operar en un sistema dado.																							
<b>ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:</b>																							
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8		
X			X			X															X		
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel		
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A
		X			X			X															X

*\* I –Introductorio, M –Medio, A –Avanzado*

**TEMAS DEL PROGRAMA DE TRIBOLOGÍA**

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	INTRODUCCIÓN A LA TRIBOLOGÍA	2	2.1%	2.1%
2	PROPIEDADES DE VOLUMEN Y DE SUPERFICIE	6	6.3%	8.3%
3	FRICCIÓN	6	6.3%	14.6%
4	DESGASTE POR ABRASIÓN	8	8.3%	22.9%
5	DESGASTE POR DESLIZAMIENTO	8	8.3%	31.3%
6	DESGASTE POR DESLIZAMIENTO-RODAMIENTO	8	8.3%	39.6%
7	DESGASTE POR FATIGA DE CONTACTO POR RODADURA	8	8.3%	47.9%
8	DESGASTE POR EROSIÓN	8	8.3%	56.3%
9	DESGASTE POR ADHESIÓN	8	8.3%	64.6%
10	DESGASTE POR CORROSIÓN	8	8.3%	72.9%
11	DESGASTE POR FRETTING	8	8.3%	81.3%
12	TRATAMIENTOS SUPERFICIALES	8	8.3%	89.6%
13	RECUBRIMIENTOS DUROS	6	6.3%	95.8%
14	LUBRICACIÓN	6	6.3%	102.1%
	TOTALES	96	100.0%	

**CONTENIDO DEL PROGRAMA DE TRIBOLOGÍA**

**CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN A LA TRIBOLOGÍA.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno define los conceptos fundamentales de la tribología.

- 1.1. Definición y Alcances.
- 1.2. Aspectos Económicos en Tribología.
- 1.3. Naturaleza de las Superficies.
- 1.4. Daño Superficial.
- 1.5. Fricción.
- 1.6. Mecanismos de Fricción.
- 1.7. Mecanismos de Desgaste.
- 1.8. Ensayos de Desgaste.

## **CAPÍTULO 2. PROPIEDADES DE VOLUMEN Y DE SUPERFICIE.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno describe y compara las propiedades de volumen y de superficie.

- 2.1. Propiedades de volumen.
- 2.2. Propiedades de Superficies.
- 2.3. Microgeometría superficial.
- 2.4. Contacto entre sólidos.
- 2.5. Temperatura de superficie
- 2.6. Áreas aparente y real.
- 2.7. Energía libre superficial versus energía libre volumétrica.
- 2.8. Adsorción de películas y condiciones ingenieriles.

## **CAPÍTULO 3. FRICCIÓN.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno describe la fricción en los distintos tipos de materiales empleados en la industria.

- 3.1. Introducción.
- 3.2. Teoría de la fricción sólida.
- 3.3. Mecanismos básicos de fricción.
- 3.4. Fricción de metales.
- 3.5. Fricción de polímeros.
- 3.6. Fricción de cerámicos.
- 3.7. Fricción de materiales compuestos.
- 3.8. Superficies desgastadas.
- 3.9. Ensayos tribológicos.
- 3.10. Práctica de campo.

## **CAPÍTULO 4. DESGASTE POR ABRASIÓN.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno describe el desgaste en los distintos tipos de materiales empleados en la industria.

- 4.1. Tribología y Mecanismos de Desgaste.
- 4.2. Desgaste por Abrasión.
- 4.3. Cuantificación de la Abrasión. Diagrama de Modo de Desgaste.
- 4.4. Grado de Desgaste.
- 4.5. Influencia de la Dureza.
- 4.6. Efecto de Segundas Fases.
- 4.7. Capacidad de Deformación.
- 4.8. Caracterización de las Partículas Abrasivas.
- 4.9. Selección de Materiales.
  - 4.9.1. Metales.
  - 4.9.2. Polímeros.
  - 4.9.3. Cerámicos.
  - 4.9.4. Materiales compuestos.
- 4.10. Abrasión en Sistemas Lubricados.
- 4.11. Práctica de campo.

## **CAPÍTULO 5. DESGASTE POR DESLIZAMIENTO.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno describe el desgaste por deslizamiento en los distintos tipos de materiales empleados en la industria.

- 5.1. Mecanismos de desgaste.
- 5.2. Progreso del desgaste.
- 5.3. Influencia de la rugosidad de la superficie.
  - 5.3.1. Metales.
  - 5.3.2. Polímeros.
  - 5.3.3. Cerámicos.
  - 5.3.4. Materiales compuestos.

5.4. Práctica de campo.

#### **CAPÍTULO 6. DESGASTE POR DESLIZAMIENTO-RODAMIENTO.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno describe el desgaste por deslizamiento-rodamiento en los distintos tipos de materiales empleados en la industria.

- 6.1. Mecanismos de desgaste.
- 6.2. Condiciones operacionales
- 6.3. Microestructura y propiedades del material.
  - 6.3.1. Metales.
  - 6.3.2. Polímeros.
  - 6.3.3. Cerámicos.
  - 6.3.4. Materiales compuestos.
- 6.4. Práctica de campo.

#### **CAPÍTULO 7. DESGASTE POR FATIGA DE CONTACTO POR RODADURA.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno describe el desgaste por fatiga de contacto por rodadura en los distintos tipos de materiales empleados en la industria.

- 7.1. Introducción.
- 7.2. Distribución de Tensiones en el Contacto Ideal.
- 7.3. Distribución de Tensiones en el Contacto No-Ideal.
- 7.4. Lubricación en la FCR.
- 7.5. Tipos de Falla en la FCR.
- 7.6. Predicción de la Vida.
- 7.7. Falla en elementos sometidos a FCR.
- 7.8. Materiales Empleados.
- 7.9. Tratamientos Superficiales.
- 7.10. Práctica de campo.

#### **CAPÍTULO 8. DESGASTE POR EROSIÓN.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno describe el desgaste por erosión en los distintos tipos de materiales empleados en la industria.

- 8.1. Erosión.
- 8.2. Fenomenología de la erosión.
- 8.3. Mecanismo de desgaste.
  - 8.3.1. Erosión de metales.
  - 8.3.2. Erosión de cerámicos.
  - 8.3.3. Cavito-erosión.
  - 8.3.4. Erosión por impacto líquido.
  - 8.3.5. Erosión por barros.
- 8.4. Propiedades físicas.
- 8.5. Elementos microestructurales.
- 8.6. Práctica de campo.

#### **CAPÍTULO 9. DESGASTE POR ADHESIÓN.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno describe el desgaste por adhesión en los distintos tipos de materiales empleados en la industria.

- 9.1. Desgaste adhesivo.
- 9.2. Teoría de microsoldaduras.
- 9.3. Teoría de delaminación.
- 9.4. Adhesión en vacío.
- 9.5. Efecto de películas.
- 9.6. Formación de óxidos.
- 9.7. Tipos de óxidos.
- 9.8. Práctica de campo.

#### **CAPÍTULO 10. DESGASTE POR CORROSIÓN.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno describe la corrosión.

- 10.1. Desgaste corrosivo.
- 10.2. Desgaste por oxidación.
- 10.3. Mecanismos de erosión - corrosión, parámetros.
- 10.4. Daño superficial.
- 10.5. Efectos de los factores ambientales.

- 10.6. Métodos para evitar el desgaste corrosivo.
- 10.7. Práctica de campo.

### **CAPÍTULO 11. DESGASTE POR FRETTING.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno describe el desgaste por fretting en los distintos tipos de materiales empleados en la industria.

- 11.1. Definición.
- 11.2. Mecanismos básicos de desgaste.
- 11.3. Parámetros que afectan al fretting.
- 11.4. Influencia de las partículas oxidadas.
- 11.5. Daño por fretting. Teorías de VAMs y TTZs afectadas al fretting.
- 11.6. Sistemas bi-combinados y tri-combinados.
- 11.7. Prevención de daño por fretting.
- 11.8. Práctica de campo.

### **CAPÍTULO 12. TRATAMIENTOS SUPERFICIALES.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno realiza un tratamiento superficial.

- 12.1. Diferencias entre recubrimiento y modificación superficial.
- 12.2. Clasificación.
- 12.3. Procesos en estado líquido, sólido y gaseoso.
- 12.4. Electrodeposición.
- 12.5. Electrolessdeposición.
- 12.6. Pulverizado térmico, Termal Spray.
- 12.7. Deposición química en estado gaseoso (CVD).
- 12.8. Deposición física en estado gaseoso (PVD).
- 12.9. Procesos termoquímicos asistidos por plasma.
- 12.10. Tratamientos superficiales por láser.
- 12.11. Práctica de campo.

### **CAPÍTULO 13. RECUBRIMIENTOS DUROS.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno realiza un recubrimiento duro.

- 13.1. Definición.
- 13.2. Tipos de proceso de recargue.
- 13.3. Variables operativas de los depósitos por soldadura.
- 13.4. Metalurgia de los recubrimientos.
- 13.5. Materiales para recargue.
- 13.6. Selección de materiales para recargue.
- 13.7. Consideraciones económicas en la aplicación.
- 13.8. Práctica de campo.

### **CAPÍTULO 14. LUBRICACIÓN.**

**Objetivo/Competencia:** El alumno realiza un plan de mantenimiento para lubricación, de una planta industrial.

- 14.1. Introducción.
- 14.2. Mecanismos de Lubricación.
- 14.3. Espesor de Película Necesario.
- 14.4. Selección de la Viscosidad.
- 14.5. Composición y Propiedades de los Lubricantes.
- 14.6. Clasificación de los Lubricantes.
- 14.7. Técnicas de Mantenimiento - Mantenimiento Proactivo.
  - 14.7.1. Lubricación hidrodinámica
  - 14.7.2. Lubricación elastohidrodinámica
  - 14.7.3. Lubricación de frontera.
  - 14.7.4. Lubricación sólida
- 14.8. Monitoreo de Equipos.
- 14.9. Interpretación de Resultados.
- 14.10. Plan de Mantenimiento.

<b>ESTRATEGIA DIDÁCTICA</b>
-----------------------------

<b>X</b>	Búsqueda de información documental por parte del alumno.
<b>X</b>	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.

X	Tareas y trabajos extra clase.
X	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
X	Exposiciones por parte del alumno.
X	Participación del alumno en clase.
X	Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.
	Seminarios.
X	Taller para la solución de Problemas.
	Prácticas de Laboratorio.
X	Prácticas de campo.
	Otras:

#### ELEMENTOS DE EVALUACIÓN

X	Participación en clase.
X	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
X	Trabajos y tareas extra clase.
X	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
X	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
X	Participaciones.
X	Examen por parciales.
X	Examen departamental.
	Otros

#### PERFIL DEL DOCENTE

*Licenciatura en Ingeniería, Materiales, Física o en carreras cuyo contenido en el área de matemáticas sea similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.*

CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Ciencia de materiales. Termofluidos. Mecanica Clasica. Tribologia.	Haber impartido clase.  Formación pedagógica.	Domino de la asignatura  Manejo de grupos Comunicación (transmisión de conocimiento).  Capacidad de análisis y síntesis.  Manejo de materiales didácticos.  Creatividad.  Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple.  Capacidad para motivar al Auto Estudio, el Razonamiento y la investigación.	Ética.  Honestidad.  Compromiso con la docencia.  Crítica Fundamentada.  Respeto y Tolerancia.  Responsabilidad Científica.  Liderazgo.  Superación personal, docente y profesional.  Espíritu cooperativo.  Puntualidad.  Compromiso social.

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

1. Bharat Bhushan. *Introduction to Tribology*. Wiley and Sons. New York, 2002.

2. J.A. Williams. *Engineering Tribology*. Ed. Oxford University Press. Oxford, 1998.
3. Karl-Heinz Zum Gahr. *Microstructure and Wear of Materials*. Elsevier Science Editors. Amsterdam, 1987.
4. Ian M. Hutchings. *Tribology, friction and wear of engineering materials*. Edward Arnold Editors. London, 1996.