



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

---

---

**PROYECTO DE MODIFICACIÓN  
DEL PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA EN  
INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TÍTULO QUE SE OTORGA:  
INGENIERO (A) INDUSTRIAL**

**FECHA DE APROBACIÓN DEL CONSEJO TÉCNICO 20 DE JUNIO DEL 2014.  
FECHA DE APROBACIÓN DEL CONSEJO ACADÉMICO DEL ÁREA DE LAS CIENCIAS FÍSICO-  
MATEMÁTICAS Y DE LAS INGENIERÍAS: 27 DE MAYO DEL 2015**

**TOMO II**

---

---



# CONTENIDO

## PRIMER SEMESTRE

ÁLGEBRA  
CÁLCULO Y GEOMETRÍA ANALÍTICA  
REDACCIÓN Y EXPOSICIÓN DE TEMAS DE INGENIERÍA  
INGENIERÍA INDUSTRIAL Y PRODUCTIVIDAD  
FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN

## SEGUNDO SEMESTRE

ÁLGEBRA LINEAL  
ESTÁTICA  
QUÍMICA  
CÁLCULO INTEGRAL  
CULTURA Y COMUNICACIÓN  
CREATIVIDAD E INNOVACIÓN

## TERCER SEMESTRE

CINEMÁTICA Y DINÁMICA  
MECÁNICA DE SÓLIDOS  
ECUACIONES DIFERENCIALES  
CÁLCULO VECTORIAL  
DIBUJO MECÁNICO E INDUSTRIAL  
OPTATIVA

## CUARTO SEMESTRE

PROBABILIDAD  
ANÁLISIS NUMÉRICO  
TERMODINÁMICA  
INGENIERÍA DE MATERIALES  
ESTUDIO DE TRABAJO

## QUINTO SEMESTRE

ESTADÍSTICA  
ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO  
TERMOFLUIDOS  
MANUFACTURA I  
METODOLOGÍAS PARA LA PLANEACIÓN  
INTRODUCCIÓN A LA ECONOMÍA

## SEXTO SEMESTRE

ESTADÍSTICA APLICADA  
ANÁLISIS DE CIRCUITOS  
DISEÑO DE SISTEMAS PRODUCTIVOS  
INGENIERÍA DE MANUFACTURA  
CONTABILIDAD FINANCIERA Y COSTOS  
OPTATIVA

### **SEPTIMO SEMESTRE**

ELECTRÓNICA BÁSICA  
INGENIERÍA ECONÓMICA  
INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES I  
PLANEACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN  
RELACIONES LABORALES Y ORGANIZACIONALES  
OPTATIVA

### **OCTAVO SEMESTRE**

INSTALACIONES INDUSTRIALES  
INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES II  
DISEÑO DE LA CADENA DE SUMINISTROS  
EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN  
PROCESOS INDUSTRIALES  
ÉTICA PROFESIONAL

### **NOVENO SEMESTRE**

CALIDAD  
PRACTICAS PROFESIONALES PARA INGENIERÍA INDUSTRIAL  
AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL  
SISTEMAS DE MEJORAMIENTO AMBIENTAL  
OPTATIVA

### **DÉCIMO SEMESTRE**

SIMULACIÓN  
DIRECCIÓN DE PROYECTOS  
ANÁLISIS Y MEJORA DE PROCESOS  
RECURSOS Y NECESIDADES DE MÉXICO  
OPTATIVA  
OPTATIVA  
OPTATIVA

## **ASIGNATURAS OPTATIVAS**

### **OPTATIVAS DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES**

CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD  
INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS ECONÓMICO EMPRESARIAL  
LITERATURA HISPANOAMERICANA CONTEMPORÁNEA  
MÉXICO NACIÓN MULTICULTURAL  
SEMINARIO SOCIOHUMANÍSTICO: HISTORIA Y PROSPECTIVA DE LA INGENIERÍA  
SEMINARIO SOCIOHUMANÍSTICO: INGENIERÍA Y POLÍTICAS PÚBLICAS  
SEMINARIO SOCIOHUMANÍSTICO: INGENIERÍA Y SUSTENTABILIDAD  
TALLER SOCIOHUMANÍSTICO - CREATIVIDAD  
TALLER SOCIOHUMANÍSTICO- LIDERAZGO

## **ASIGNATURAS DEL CAMPO DE PROFUNDIZACIÓN: GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTROS**

COMERCIO INTERNACIONAL  
COSTOS LOGÍSTICOS Y SISTEMAS DE TRANSPORTE  
ENVASE Y EMBALAJE  
INTELIGENCIA DE NEGOCIOS  
LOGÍSTICA INVERSA  
TEMAS SELECTOS DE GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTROS

## **ASIGNATURAS DEL CAMPO DE PROFUNDIZACIÓN: PRODUCCIÓN Y MANUFACTURA**

DISEÑO DE ELEMENTOS DE MÁQUINAS  
DISEÑO DEL PRODUCTO  
DISEÑO Y MANUFACTURA ASISTIDOS POR COMPUTADORA  
ERGONOMÍA EN EL TRABAJO  
INGENIERÍA AUTOMOTRIZ I  
MANUFACTURA LEAN  
SEGURIDAD INDUSTRIAL  
SISTEMAS DE MANUFACTURA FLEXIBLE  
SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AVANZADOS  
TEMAS SELECTOS DE PRODUCCIÓN Y MANUFACTURA

## **ASIGNATURAS DEL CAMPO DE DIRECCIÓN Y CREACIÓN DE EMPRESAS**

ADMINISTRACIÓN  
DESARROLLO DE HABILIDADES DIRECTIVAS  
DESARROLLO EMPRESARIAL  
FINANZAS CORPORATIVAS  
LEGISLACIÓN INDUSTRIAL  
SISTEMAS DE COMERCIALIZACIÓN  
TEMAS SELECTOS DE DIRECCIÓN Y CREACIÓN DE EMPRESAS

## **OPTATIVAS DE MOVILIDAD**

MOVILIDAD I  
MOVILIDAD II  
MOVILIDAD III  
MOVILIDAD IV  
MOVILIDAD V  
MOVILIDAD VI  
MOVILIDAD VII  
MOVILIDAD VIII  
MOVILIDAD IX  
MOVILIDAD X  
MOVILIDAD XI



PRIMER SEMESTRE

---







UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

<b>ÁLGEBRA</b>	<b>1120</b>	<b>1</b>	<b>8</b>
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos
<b>CIENCIAS BÁSICAS</b>	<b>COORDINACIÓN DE MATEMÁTICAS</b>	<b>INGENIERÍA INDUSTRIAL</b>	
División	Departamento	Licenciatura	
<b>Asignatura:</b> Obligatoria <input checked="" type="checkbox"/>  Optativa <input type="checkbox"/>		<b>Horas/semana:</b> Teóricas <input type="text" value="4.0"/>  Prácticas <input type="text" value="0.0"/>  Total <input type="text" value="4.0"/>	
		<b>Horas/semestre:</b> Teóricas <input type="text" value="64.0"/>  Prácticas <input type="text" value="0.0"/>  Total <input type="text" value="64.0"/>	

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Álgebra Lineal

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno analizará las propiedades de los sistemas numéricos y las utilizará en la resolución de problemas de polinomios, sistemas de ecuaciones lineales y matrices y determinantes, para que de manera conjunta estos conceptos le permitan iniciar el estudio de la física y la matemática aplicada.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Trigonometría	8.0
2.	Números reales	10.0
3.	Números complejos	12.0
4.	Polinomios	10.0
5.	Sistemas de ecuaciones	8.0
6.	Matrices y determinantes	16.0
		64.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	64.0

## 1 Trigonometría

**Objetivo:** El alumno reforzará los conceptos de trigonometría para lograr una mejor comprensión del álgebra.

**Contenido:**

- 1.1 Definición de las funciones trigonométricas para un ángulo cualquiera.
- 1.2 Definición de las funciones trigonométricas para un ángulo agudo en un triángulo rectángulo.
- 1.3 Signo de las funciones trigonométricas en los cuatro cuadrantes.
- 1.4 Valores de las funciones trigonométricas para ángulos de 30, 45 y 60 grados y sus múltiplos.
- 1.5 Identidades trigonométricas.
- 1.6 Teorema de Pitágoras.
- 1.7 Ley de senos y ley de cosenos.
- 1.8 Ecuaciones trigonométricas de primer y segundo grado con una incógnita.

## 2 Números reales

**Objetivo:** El alumno aplicará las propiedades de los números reales y sus subconjuntos para demostrar algunas proposiciones por medio del método de inducción matemática y para resolver desigualdades.

**Contenido:**

- 2.1 El conjunto de los números naturales: definición del conjunto de los números naturales mediante los Postulados de Peano. Definición y propiedades: adición, multiplicación y orden en los números naturales. Demostración por inducción matemática.
- 2.2 El conjunto de los números enteros. Definición y propiedades: igualdad, adición, multiplicación y orden en los enteros. Representación de los números enteros en la recta numérica.
- 2.3 El conjunto de los números racionales: definición a partir de los números enteros. Definición y propiedades: igualdad, adición, multiplicación y orden en los racionales. Expresión decimal de un número racional. Algoritmo de la división en los enteros. Densidad de los números racionales y representación de éstos en la recta numérica.
- 2.4 El conjunto de los números reales: existencia de números irracionales (algebraicos y trascendentes). Definición del conjunto de los números reales; representación de los números reales en la recta numérica. Propiedades: adición, multiplicación y orden en los reales. Completitud de los reales. Definición y propiedades del valor absoluto. Resolución de desigualdades e inecuaciones.

## 3 Números complejos

**Objetivo:** El alumno usará los números complejos en sus diferentes representaciones y sus propiedades para resolver ecuaciones con una incógnita que los contengan.

**Contenido:**

- 3.1 Forma binómica: definición de número complejo, de igualdad y de conjugado. Representación gráfica. Operaciones y sus propiedades: adición, sustracción, multiplicación y división. Propiedades del conjugado.
- 3.2 Forma polar o trigonométrica: definición de módulo, de argumento y de igualdad de números complejos en forma polar. Operaciones en forma polar: multiplicación, división, potenciación y radicación.
- 3.3 Forma exponencial o de Euler. Operaciones en forma exponencial: multiplicación, división, potenciación y radicación.
- 3.4 Resolución de ecuaciones con una incógnita que involucren números complejos.

## 4 Polinomios

**Objetivo:** El alumno aplicará los conceptos del álgebra de polinomios y sus propiedades para obtener sus raíces.

**Contenido:**

- 4.1 Definición de polinomio. Definición y propiedades: adición, multiplicación de polinomios y multiplicación de un polinomio por un escalar.

- 4.2 División de polinomios: divisibilidad y algoritmo de la división. Teorema del residuo y del factor.  
División sintética.
- 4.3 Raíces de un polinomio: definición de raíz, teorema fundamental del álgebra y número de raíces de un polinomio.
- 4.4 Técnicas elementales para buscar raíces: posibles raíces racionales y regla de los signos de Descartes.

## 5 Sistemas de ecuaciones

**Objetivo:** El alumno formulará, como modelo matemático de problemas, sistemas de ecuaciones lineales y los resolverá usando el método de Gauss.

**Contenido:**

- 5.1 Definición de ecuación lineal y de su solución. Definición de sistema de ecuaciones lineales y de su solución. Clasificación de los sistemas de ecuaciones lineales en cuanto a la existencia y al número de soluciones. Sistemas homogéneos, soluciones triviales y varias soluciones.
- 5.2 Sistemas equivalentes y transformaciones elementales. Resolución de sistemas de ecuaciones lineales por el método de Gauss.
- 5.3 Aplicación de las ecuaciones lineales para la solución de problemas de modelos físicos y matemáticos.

## 6 Matrices y determinantes

**Objetivo:** El alumno aplicará los conceptos fundamentales de las matrices, los determinantes y sus propiedades a problemas que requieran de éstos para su solución.

**Contenido:**

- 6.1 Definición de matriz y de igualdad de matrices. Operaciones con matrices y sus propiedades: adición, sustracción, multiplicación por un escalar y multiplicación. Matriz identidad.
- 6.2 Definición y propiedades de la inversa de una matriz. Cálculo de la inversa por transformaciones elementales.
- 6.3 Ecuaciones matriciales y su resolución. Representación y resolución matricial de los sistemas de ecuaciones lineales.
- 6.4 Matrices triangulares, diagonales y sus propiedades. Definición de traza de una matriz y sus propiedades.
- 6.5 Transposición de una matriz y sus propiedades. Matrices simétricas, antisimétricas y ortogonales. Conjugación de una matriz y sus propiedades. Matrices hermitianas, antihermitianas y unitarias. Potencia de una matriz y sus propiedades.
- 6.6 Definición de determinante de una matriz y sus propiedades. Cálculo de determinantes: regla de Sarrus, desarrollo por cofactores y método de condensación.
- 6.7 Cálculo de la inversa por medio de la adjunta. Regla de Cramer para la resolución de sistemas de ecuaciones lineales de orden superior a tres.

### Bibliografía básica

### Temas para los que se recomienda:

ANDRADE, Arnulfo, CASTAÑEDA, Érik  
*Antecedentes de geometría y trigonometría*  
México  
Trillas-UNAM, Facultad de Ingeniería, 2010

1

LEÓN CÁRDENAS, Javier  
*Álgebra*  
México  
Grupo Editorial Patria, 2011

2,3,4,5 y 6

REES, Paul, K., Sparks, FRED, W  
*Álgebra* 2, 3, 4 y 6  
 México  
 Reverté, 2012

SOLAR G., Eduardo, SPEZIALE DE G., Leda  
*Álgebra I* 2, 3 y 4  
 3a. edición  
 México  
 Limusa - UNAM, Facultad de Ingeniería, 2004

SWOKOWSKI, Earl, W.,  
*Álgebra y trigonometría con geometría analítica* 2, 4, 5 y 6  
 México  
 Thomson, 2007

#### **Bibliografía complementaria**

#### **Temas para los que se recomienda:**

ARZAMENDI P., Sergio, ROBERTO., Et Al.  
*Cuaderno de ejercicios de álgebra* 2, 3, 4, 5 y 6  
 2a. edición  
 México  
 UNAM, Facultad de Ingeniería, 2011

KAUFMANN, Jerome, E., Et Al.  
*Álgebra* 2, 4, 5 y 6  
 8a. edición  
 México  
 Thomson Cengage Learning, 2010

LEHMANN, Charles, H.,  
*Álgebra* 2, 3 y 6  
 México  
 Limusa Noriega Editores, 2011

STEWART, James. Et Al.  
*Precálculo. Matemáticas para el cálculo* 1, 2, 4 y 5  
 5a. edición  
 México  
 Thomson Cengage Learning, 2007

VELÁZQUEZ T., Juan  
*Fascículo de inducción matemática* 2  
 México  
 UNAM, Facultad de Ingeniería, 2008

WILLIAMS, Gareth

*Linear algebra with applications*

5

8th. edition

Burlington, MA

Jones and Bartlett Publishers, 2014

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input checked="" type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Licenciatura en Ingeniería, Matemáticas, Física o 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.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

CÁLCULO Y GEOMETRÍA ANALÍTICA

1121

1

12

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

CIENCIAS BÁSICAS

COORDINACIÓN  
DE MATEMÁTICAS

INGENIERÍA  
INDUSTRIAL

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Cálculo Integral, Estática

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno analizará los conceptos fundamentales del cálculo diferencial de funciones reales de variable real y del álgebra vectorial, y los aplicará en la resolución de problemas físicos y geométricos.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Secciones cónicas	8.0
2.	Funciones	16.0
3.	Límites y continuidad	12.0
4.	La derivada y aplicaciones	20.0
5.	Variación de funciones	8.0
6.	Álgebra vectorial	16.0
7.	Recta y plano	16.0
		96.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	96.0

## 1 Secciones cónicas

**Objetivo:** El alumno reafirmará los conocimientos de las secciones cónicas.

**Contenido:**

- 1.1 Definición de sección cónica. Clasificación de las cónicas.
- 1.2 Ecuación general de las cónicas.
- 1.3 Identificación de los tipos de cónicas a partir de los coeficientes de la ecuación general y del indicador  $I=B^2-4AC$ .
- 1.4 Ecuación de las cónicas en forma ordinaria.
- 1.5 Rotación de ejes.

## 2 Funciones

**Objetivo:** El alumno analizará las características principales de las funciones reales de variable real y formulará modelos matemáticos.

**Contenido:**

- 2.1 Definición de función real de variable real y su representación gráfica. Definiciones de dominio, de codominio y de recorrido. Notación funcional. Funciones: constante, identidad, valor absoluto.
- 2.2 Funciones inyectivas, suprayectivas y biyectivas.
- 2.3 Igualdad de funciones. Operaciones con funciones. Función composición. Función inversa.
- 2.4 Clasificación de funciones según su expresión: explícitas, implícitas, paramétricas y dadas por más de una regla de correspondencia.
- 2.5 Funciones algebraicas: polinomiales, racionales e irracionales. Funciones pares e impares. Funciones trigonométricas directas e inversas y su representación gráfica.
- 2.6 La función logaritmo natural, sus propiedades y su representación gráfica.
- 2.7 La función exponencial, sus propiedades y su representación gráfica. Las funciones logaritmo natural y exponencial, como inversas. Cambios de base.
- 2.8 Las funciones hiperbólicas, directas e inversas.
- 2.9 Formulación de funciones como modelos matemáticos de problemas físicos y geométricos.

## 3 Límites y continuidad

**Objetivo:** El alumno calculará el límite de una función real de variable real y analizará la continuidad de la misma.

**Contenido:**

- 3.1 Concepto de límite de una función en un punto. Interpretación geométrica.
- 3.2 Existencia de límite de una función. Límites de las funciones constante e identidad. Enunciados de teoremas sobre límites. Formas determinadas e indeterminadas. Cálculo de límites.
- 3.3 Definición de límite de una función cuando la variable independiente tiende al infinito. Cálculo de límites de funciones racionales cuando la variable tiende al infinito. Límites infinitos.
- 3.4 Obtención del límite de  $\sin x$ ,  $\cos x$  y  $(\sin x) / x$  cuando  $x$  tiende a cero. Cálculo de límites de funciones trigonométricas.
- 3.5 Concepto de continuidad. Límites laterales. Definición y determinación de la continuidad de una función en un punto y en un intervalo. Enunciado de los teoremas sobre continuidad.

## 4 La derivada y aplicaciones

**Objetivo:** El alumno aplicará la derivada de una función real de variable real en la resolución de problemas.

**Contenido:**

- 4.1 Definición de la derivada de una función en un punto. Interpretaciones física y geométrica. Notaciones y cálculo a partir de la definición. Función derivada.
- 4.2 Derivación de la suma, producto y cociente de funciones. Derivación de una función elevada a un exponente racional. Derivación de una función elevada a un exponente real y a otra función.



- 4.3 Derivación de la función compuesta. Regla de la cadena. Derivación de la función inversa.
- 4.4 Derivación de las funciones trigonométricas directas e inversas. Derivación de las funciones hiperbólicas, directas e inversas.
- 4.5 Definición de derivadas laterales. Relación entre derivabilidad y continuidad.
- 4.6 Derivación de funciones expresadas en las formas implícita y paramétrica.
- 4.7 Definición y cálculo de derivadas de orden superior.
- 4.8 Aplicaciones geométricas de la derivada: dirección de una curva, ecuaciones de la recta tangente y la recta normal, ángulo de intersección entre curvas.
- 4.9 Aplicación física de la derivada como razón de cambio de variables relacionadas.
- 4.10 Conceptos de función diferenciable y de diferencial, e interpretación geométrica. La derivada como cociente de diferenciales.

## 5 Variación de funciones

**Objetivo:** El alumno analizará la variación de una función real de variable real para identificar las características geométricas de su gráfica y resolverá problemas de optimización.

**Contenido:**

- 5.1 Enunciado e interpretación geométrica de los teoremas de Weierstrass y de Bolzano.
- 5.2 Enunciado, demostración e interpretación geométrica del teorema de Rolle.
- 5.3 Demostración e interpretación geométrica del teorema del valor medio del cálculo diferencial.
- 5.4 Funciones crecientes y decrecientes y su relación con el signo de la derivada.
- 5.5 Máximos y mínimos relativos. Criterio de la primera derivada. Concavidad y puntos de inflexión. Criterio de la segunda derivada. Problemas de aplicación.
- 5.6 Análisis de la variación de una función.

## 6 Álgebra vectorial

**Objetivo:** El alumno aplicará el álgebra vectorial en la resolución de problemas geométricos.

**Contenido:**

- 6.1 Cantidades escalares y vectoriales. Definición de segmento dirigido. Componentes escalares.
- 6.2 Concepto de vector como terna ordenada de números reales, módulo de un vector, igualdad entre vectores, vector nulo y unitario, vectores unitarios  $i, j, k$ .
- 6.3 Operaciones con vectores: Adición de vectores, sustracción de vectores.
- 6.4 Multiplicación de un vector por un escalar. Propiedades de las operaciones.
- 6.5 Producto escalar y propiedades.
- 6.6 Condición de perpendicularidad entre vectores.
- 6.7 Componente escalar y componente vectorial de un vector en la dirección de otro.
- 6.8 Ángulo entre dos vectores y cosenos directores.
- 6.9 Producto vectorial, interpretación geométrica y propiedades.
- 6.10 Condición de paralelismo entre vectores.
- 6.11 Aplicación del producto vectorial al cálculo del área de un paralelogramo. Producto mixto e interpretación geométrica.
- 6.12 Representación cartesiana, paramétrica y vectorial de las cónicas.
- 6.13 Curvas en el espacio. Representación cartesiana, paramétrica y vectorial.

## 7 Recta y plano

**Objetivo:** El alumno aplicará el álgebra vectorial para obtener las diferentes ecuaciones de la recta y del plano en el espacio, así como para determinar las relaciones entre estos.

**Contenido:**

- 7.1 Ecuación vectorial y ecuaciones paramétricas de la recta. Distancia de un punto a una recta.

- 7.2 Condición de perpendicularidad y condición de paralelismo entre rectas. Ángulo entre dos rectas.  
Distancia entre dos rectas. Intersección entre dos rectas.
- 7.3 Ecuación vectorial, ecuaciones paramétricas y ecuación cartesiana del plano.
- 7.4 Distancia de un punto a un plano. Ángulos entre planos.
- 7.5 Condición de perpendicularidad y condición de paralelismo entre planos.
- 7.6 Distancia entre dos planos.
- 7.7 Intersección entre planos.
- 7.8 Ángulo entre una recta y un plano.
- 7.9 Condición de paralelismo y condición de perpendicularidad entre una recta y un plano.
- 7.10 Intersección de una recta con un plano.
- 7.11 Distancia entre una recta y un plano.

**Bibliografía básica****Temas para los que se recomienda:**

ANDRADE, Arnulfo, CRAIL, Sergio <i>Cuaderno de ejercicios de Cálculo Diferencial</i> 2a. edición México UNAM, Facultad de Ingeniería, 2010	2, 3, 4 y 5
CASTAÑEDA, De I. P. Érik <i>Geometría Analítica en el espacio</i> 1a. edición México UNAM, Facultad de Ingeniería, 2009	6 y 7
DE OTEYZA, Elena, et al. <i>Geometría Analítica y Trigonometría</i> 1a. edición México Pearson, 2008	1, 2 y 6
LARSON, R., BRUCE, E. <i>Cálculo I de una variable</i> 9a. edición México Mc Graw-Hill, 2010	2, 3, 4 y 5
STEWART, James <i>Cálculo de una variable</i> 6a. edición México Cengage-Learning, 2008	2, 3, 4 y 5

**Bibliografía complementaria****Temas para los que se recomienda:**

LEHMANN, Charles <i>Geometría analítica</i> 1a. edición México Limusa, 2008	1 y 7
PURCELL, J. Edwin, VARBERG DALE, <i>Cálculo</i> 9a. edición Estado de México Prentice Hall, 2007	1, 2, 3, 4, 5 y 6
ROGAWSKY, Jon <i>Cálculo de una variable</i> 2a. edición Barcelona Reverté, 2012	2, 3, 4 y 5
SPIVAK, Michael <i>Calculus</i> 4th edition Cambridge Publish or Perish, 2008	1, 2, 3, 4 y 5
SWOKOWSKY, Earl W., COLE, Jeffreery A. <i>Algebra and trigonometry with analytic geometry</i> 13th edition Belmont, CA Brooks Cole, 2011	1 y 2
ZILL, G. Dennis <i>Cálculo de una variable</i> 4a. edición México Mc Graw-Hill, 2011	2, 3, 4 y 5

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input checked="" type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Licenciatura en Ingeniería, Matemáticas, Física o 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.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

REDACCIÓN Y EXPOSICIÓN  
DE TEMAS DE INGENIERÍA

1124

1

6

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

CIENCIAS SOCIALES  
Y HUMANIDADES

ASIGNATURAS  
SOCIOHUMANÍSTICAS

INGENIERÍA  
INDUSTRIAL

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico-práctico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno mejorará su competencia en el uso de la lengua a través del desarrollo de capacidades de comunicación en forma oral y escrita. Valorará también la importancia de la expresión oral y de la redacción en la vida escolar y en la práctica profesional. Al final del curso, habrá ejercitado habilidades de estructuración y desarrollo de exposiciones orales y de redacción de textos sobre temas de ingeniería.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Comunicación y lenguaje	8.0
2.	Estructura del texto escrito	10.0
3.	La redacción	10.0
4.	La exposición oral	8.0
5.	Ejercicios de redacción de escritos técnicos sobre ingeniería	14.0
6.	Ejercicios de exposición oral de temas de ingeniería	14.0
		64.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	64.0

## 1 Comunicación y lenguaje

**Objetivo:** El alumno comprenderá los propósitos, elementos y funciones del proceso de comunicación. Distinguirá los conceptos de lenguaje, lengua y habla. Identificará las características de la lengua oral y la escrita. Analizará la estructura y función gramatical de palabras y oraciones.

**Contenido:**

- 1.1 Proceso de comunicación: características, componentes y funciones.
- 1.2 Lenguaje: definición, tipos y características.
- 1.3 Relación entre lenguaje, lengua y habla.
- 1.4 Diferencia entre lengua oral y lengua escrita.
- 1.5 Estructura y función gramatical de palabras y oraciones.
- 1.6 Ejercicios de comunicación lingüística.

## 2 Estructura del texto escrito

**Objetivo:** El alumno identificará la estructura y propiedades del texto escrito. Distinguirá los tipos de textos descriptivos-argumentativos.

**Contenido:**

- 2.1 Texto: estructura y propiedades (adecuación, coherencia y cohesión). Marcadores discursivos.
- 2.2 Párrafo: características y clasificación.
- 2.3 Tipos de textos descriptivos-argumentativos: informe técnico, artículo científico, ensayo y tesis.
- 2.4 Ejercicios de análisis de estructura de textos.

## 3 La redacción

**Objetivo:** El alumno mejorará sus capacidades de expresión escrita, mediante la selección de vocablos adecuados y la estructuración de éstos para la comunicación efectiva de sus ideas, en el marco de la normatividad de la lengua española.

**Contenido:**

- 3.1 Características de una buena redacción: claridad, precisión, estilo.
- 3.2 Operaciones básicas para la configuración de textos: descripción, narración, exposición y argumentación.
- 3.3 Errores y deficiencias comunes en la redacción.
- 3.4 Reglas básicas de ortografía. Ortografía técnica, especializada y tipográfica.
- 3.5 Ejercicios prácticos de redacción.

## 4 La exposición oral

**Objetivo:** El alumno será capaz de exponer un tema en público, debidamente estructurado y con la mayor claridad posible.

**Contenido:**

- 4.1 Preparación del tema.
- 4.2 Esquemas conceptuales y estructuras expositivas.
- 4.3 Técnicas expositivas.
- 4.4 Problemas comunes de expresión oral (articulación deficiente, muletillas, repeticiones, repertorio léxico).
- 4.5 Material de apoyo.
- 4.6 Ejercicios prácticos de exposición oral.

## 5 Ejercicios de redacción de escritos técnicos sobre ingeniería

**Objetivo:** El alumno ejercitará las normas de redacción del español, mediante el desarrollo de trabajos escritos sobre tópicos de interés para la ingeniería.

**Contenido:**

- 5.1 Planeación del escrito.
- 5.2 Acopio y organización de la información.
- 5.3 Generación y jerarquización de ideas y argumentos. Mapas conceptuales.
- 5.4 Estructuración y producción del texto.
- 5.5 Aparato crítico: citas, sistemas de referencia y bibliografía.
- 5.6 Revisión y corrección del escrito.
- 5.7 Versión final del trabajo escrito.

**6 Ejercicios de exposición oral de temas de ingeniería**

**Objetivo:** El alumno desarrollará sus capacidades de expresión oral, mediante la exposición en clase de algún tema de interés para la ingeniería.

**Contenido:**

- 6.1 Planeación de la exposición.
- 6.2 Acopio y organización de la información.
- 6.3 Generación y jerarquización de ideas y argumentos. Mapas conceptuales.
- 6.4 Estructuración del discurso.
- 6.5 Utilización de apoyos visuales y otros recursos.
- 6.6 Presentación pública del tema.

**Bibliografía básica****Temas para los que se recomienda:**

CUAIRÁN RUIDIAZ, Maria, FIEL RIVERA, Amelia Guadalupe <i>Elaboración de textos didácticos de ingeniería</i> México UNAM, Facultad de Ingeniería, 2008	Todos
MARTÍN VIVALDI, Gonzalo <i>Curso de redacción: del pensamiento a la palabra: teoría y práctica de la composición y del estilo</i> Madrid Paraninfo, 1998	2,4
MOLINER, María <i>Diccionario de uso del español</i> Madrid Gredos, 2007	2,4
REAL ACADEMIA ESPAÑOLA <i>Nueva gramática de la lengua española</i> México Planeta, 2010	2,4
REAL ACADEMIA ESPAÑOLA <i>Ortografía de la lengua española</i> México Planeta, 2011	1,2,4

SECO, Manuel <i>Gramática esencial de la lengua española</i> Madrid Espasa Calpe, 1998	1,2,4
SECO, Manuel <i>Diccionario de dudas</i> Madrid Espasa Calpe, 1999	1,2,4
SERAFINI, María Teresa <i>Cómo redactar un tema. Didáctica de la escritura</i> México Paidós Mexicana, 1991	2,4
SERAFINI, María Teresa <i>Cómo se escribe</i> México Paidós Mexicana, 2009	2,4

**Bibliografía complementaria****Temas para los que se recomienda:**

ALEGRÍA DE LA COLINA, Margarita <i>Curso de lectura y redacción</i> México UAM, Unidad Azcapotzalco, 1993	2,4
ÁLVAREZ ANGULO, Teodoro <i>Cómo resumir un texto</i> Barcelona Octaedro, 2000	2,4
BOBENRIETH ASTETE, Manuel <i>El artículo científico original: estructura, estilo, y lectura crítica</i> Granada Escuela Andaluza de Salud Pública, 1994	2,4
CALERO PÉREZ, Mavilo <i>Técnicas de Estudio</i> México Alfaomega, 2009.	2,4
CATALDI AMATRIAIN, Roberto M <i>Los informes científicos: cómo elaborar tesis, monografías, artículos para publicar, etcétera</i> Buenos Aires 2003	2,4



- ECO, Umberto  
*Cómo se hace una tesis. Técnicas y procedimientos de estudio, investigación y escritura* México  
Gedisa, 1986 2,4
- ESCARPANTER, José A.  
*La letra con arte entra: técnicas de redacción creativa* Madrid  
Playor, 1996 2,4
- FERNÁNDEZ DE LA TORRIENTE, Gastón  
*Comunicación escrita* Madrid  
Playor, 1993 2,4
- FERREIRO, Pilar A.  
*Cómo dominar la redacción* Madrid  
Playor, 1993 2,4
- GARCÍA FERNÁNDEZ, Dora  
*Taller de lectura y redacción: un enfoque hacia el razonamiento verbal* México  
Limusa, 1999 2,4
- GONZÁLEZ ALONSO, Carlos  
*Principios básicos de comunicación* México  
Trillas, 1992 2,4
- ICART ISERT, María Teresa  
*Elaboración y presentación de un proyecto de investigación y una tesina* Barcelona  
Universitat de Barcelona, 2000 2,3,4,5
- LÓPEZ ABURTO, Víctor Manuel Y Amelia Guadalupe Fiel Rivera  
*Manual para la redacción de informes técnicos* México  
UNAM, Facultad de Ingeniería, 2004 2,4
- LÓPEZ CHÁVEZ, Juan  
*Comprensión y redacción del español básico* 4a. edición México  
Pearson Educación, 1992 1,2,4

MAQUEO, Ana María <i>Para escribirte mejor: Redacción y ortografía</i> México Limusa-Noriega, 1994	2,4
MERCADO H., Salvador <i>¿Cómo hacer una tesis? Tesinas, Informes, Memorias, Seminarios de Investigación y Monografías</i> México Limusa, 1997	2,4
MUÑOZ AGUAYO, Manuel <i>Escribir bien: manual de redacción</i> México Árbol, 1995	2,4
PAREDES, Elia Acacia <i>Prontuario de lectura</i> 2a. ed México Limusa, 2002	2,4
REYES, Graciela <i>Cómo escribir bien en español: manual de redacción</i> Madrid Arco/Libros, 1996	2,4
REYES, Rogelio <i>Estrategias en el estudio y en la comunicación: cómo mejorar la comprensión y producción de textos</i> México Trillas, 2003	2,4
SERRANO SERRANO, Joaquín <i>Guía práctica de redacción</i> Madrid Anaya, 2002	2,4
SÁNCHEZ PÉREZ, Arsenio <i>Redacción avanzada I</i> México International Thompson, 2001	2,4
VIROGLIO, Adriana L <i>Cómo elaborar monografías y tesis</i> Buenos Aire Abeledo Perrot, 1995	2,4
WALKER, Melissa <i>Cómo escribir trabajos de investigación</i> Barcelona Gedisa, 1997	2,4

**Referencias de internet**

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA

*Diccionario en línea*

2013

en : <http://www.rae.es/rae.html>

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Formación académica:

Estudios universitarios de licenciatura en Lengua y Literatura o en Ciencias de la Comunicación.

Experiencia profesional:

En docencia y/o investigación vinculada a las letras o a la comunicación. En el caso de otras profesiones, experiencia como autor de textos acreditados.

Especialidad:

Preferentemente, titulado en Letras o Ciencias de la Comunicación, con orientación hacia la Lingüística.

Conocimientos específicos:

Comunicación oral y redacción. Sólida cultura general.

Aptitudes y actitudes:

Favorecer en los alumnos el reconocimiento a la buena comunicación oral y escrita como elemento indispensable para su formación integral como ingenieros.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

INGENIERÍA INDUSTRIAL  
Y PRODUCTIVIDAD

1129

1

4

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍA MECÁNICA  
E INDUSTRIAL

INGENIERÍA INDUSTRIAL

INGENIERÍA  
INDUSTRIAL

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno comprenderá los conceptos de productividad, eficacia y eficiencia, los fundamentos de la ingeniería industrial su definición, historia, desarrollo y su base teórica; con el fin de reconocer el impacto social y ambiental de las decisiones en ingeniería, todo dentro de un enfoque sistémico.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Marco histórico y evolución de la ingeniería industrial	4.0
2.	Formación del ingeniero industrial, principios y técnicas básicas	6.0
3.	Áreas complementarias (conformación de la estructura curricular)	6.0
4.	Campo y que hacer de la ingeniería industrial	4.0
5.	Energía, medio ambiente y seguridad industrial	6.0
6.	Productividad	6.0
		32.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	32.0

## 1 Marco histórico y evolución de la ingeniería industrial

**Objetivo:** El alumno identificará los ámbitos del campo de trabajo de la ingeniería industrial y su importancia integradora de recursos humanos, técnicos, materiales y económicos para la competitividad y la productividad.

**Contenido:**

- 1.1 Definición y aplicación de la ingeniería industrial.
- 1.2 Campo de trabajo y ejercicio profesional del ingeniero industrial.
- 1.3 Bosquejo histórico y aportaciones tecnológicas.

## 2 Formación del ingeniero industrial, principios y técnicas básicas

**Objetivo:** El alumno comprenderá la relevancia de la ingeniería industrial en la formación empresarial, la calidad, la logística y los procesos industriales (de producción, mecánicos y administrativos). Describirá los principios y técnicas básicas empleadas dentro del contexto de ingeniería de sistemas.

**Contenido:**

- 2.1 La ingeniería industrial y sus áreas de especialidad.
- 2.2 Equipos máquinas y herramientas (calderas, compresores, tornos, cepillos, fresadoras, máquinas de control numérico, entre otras.).
- 2.3 Conceptos básicos de automatización.
- 2.4 Ingeniería de sistemas.

## 3 Áreas complementarias (conformación de la estructura curricular)

**Objetivo:** El alumno analizará el plan de estudios de la carrera de Ingeniería Industrial y sus áreas complementarias; identificando su utilidad en los sistemas de producción industrial y empresarial.

**Contenido:**

- 3.1 Revisión del plan de estudio vigente.
- 3.2 Técnicas auxiliares de la ingeniería industrial.

## 4 Campo y que hacer de la ingeniería industrial

**Objetivo:** El alumno identificará los principios del diseño y los factores que intervienen en la creación de procesos, productos y servicios.

**Contenido:**

- 4.1 Conceptos básicos de las técnicas para el desarrollo de la profesión.
- 4.2 Elementos básicos del diseño de procesos, de sistemas y de productos.
- 4.3 Relación del diseño en la ingeniería industrial, en los procesos de producción de productos y servicios.

## 5 Energía, medio ambiente y seguridad industrial

**Objetivo:** El alumno distinguirá la importancia de los sistemas de producción de energía, medio ambiente y seguridad industrial; así como el papel que juegan en los indicadores de productividad empresarial.

**Contenido:**

- 5.1 Conceptos básicos de energía, medio ambiente y seguridad industrial.
- 5.2 Energías alternativas y el impacto ambiental.
- 5.3 Relación del medio ambiente y la sustentabilidad.

## 6 Productividad

**Objetivo:** El alumno diferenciará el desempeño de una organización mediante indicadores de productividad.

**Contenido:**

- 6.1 La productividad en las empresas.
- 6.2 Indicadores de productividad.

**Bibliografía básica****Temas para los que se recomienda:**

- BACA URBINA, Gabriel, et al.  
*Introducción a la Ingeniería Industrial* 1, 2, 3, 4, 5, 6  
2a. edición  
México  
Grupo Editorial Patria, 2013
- HAGEN, Kirk D.  
*Introducción a la ingeniería: Enfoque de resolución de problemas* 2  
3a. edición  
España  
Pearson, 2009
- HODSON, William K.  
*Manual de ingeniería industrial, Maynard* 1, 2, 3, 4, 5, 6  
3a. edición  
México  
McGraw-Hill, 2012
- OCHOA ROSSO, Felipe  
*Método de los sistemas* 1  
2a. edición  
México  
Facultad de Ingeniería, UNAM, 1997  
Tomo 10
- OIT ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO  
*Introducción al estudio del trabajo* 2  
4a. edición  
México  
Limusa, 2002
- ROMERO HERNÁNDEZ, Sergio, et al.  
*Introducción a la ingeniería.* 1, 2, 3, 4, 6  
2a. edición  
México  
Cengage Learning, 2015

**Bibliografía complementaria****Temas para los que se recomienda:**

- RAMÍREZ CAVASSA, César  
*Seguridad industrial: Un enfoque integral* 5  
2a. edición  
México  
Limusa, 1996

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input type="checkbox"/>

Participación en clase	<input type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Estudios universitarios con licenciatura en Ingeniería Industrial o afin, preferentemente con posgrado, con conocimientos teóricos y prácticos, con amplia experiencia en Ingeniería Industrial, con experiencia docente o con preparación en programas de formación docente.





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN**

**1122**

**1**

**10**

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA ELÉCTRICA**

**INGENIERÍA  
EN COMPUTACIÓN**

**INGENIERÍA  
INDUSTRIAL**

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico-práctico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno resolverá problemas aplicando los fundamentos de programación para diseñar programas en el lenguaje estructurado C, apoyándose en metodologías para la solución de problemas.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Panorama general	2.0
2.	Resolución de problemas	20.0
3.	Fundamentos para la construcción de código a partir del algoritmo	24.0
4.	Paradigmas de programación	10.0
5.	Cómputo aplicado a diferentes áreas de la ingeniería y otras disciplinas	8.0
		64.0
	Actividades prácticas	32.0
	Total	96.0

## 1 Panorama general

**Objetivo:** El alumno definirá la importancia de la programación como herramienta en el quehacer del ingeniero.

**Contenido:**

- 1.1 Evolución de la programación.
- 1.2 Beneficios de la programación (a la sociedad, a la industria, a la medicina, entre otros).
- 1.3 Algoritmos en la solución de problemas y sus retos.
- 1.4 Explicar el propósito y el papel de los fundamentos de la programación en la ingeniería.

## 2 Resolución de problemas

**Objetivo:** El alumno resolverá problemas mediante la especificación algorítmica.

**Contenido:**

- 2.1 Definición, planteamiento y modelado del problema.
  - 2.1.1 Formular el problema.
  - 2.1.2 Analizar el problema.
  - 2.1.3 Diseñar una estrategia de búsqueda de la solución.
- 2.2 Algoritmos para la resolución del problema.
  - 2.2.1 Definición y representación de algoritmos.
  - 2.2.2 Conversión del planteamiento del problema al algoritmo.
- 2.3 Definición del modelo computacional.
  - 2.3.1 Máquina de Von Neuman.
  - 2.3.2 Máquina de Turing.
- 2.4 Refinamiento del algoritmo paso a paso.
  - 2.4.1 Planteamiento de la solución del problema.
  - 2.4.2 Descomposición de la solución del problema en submódulos.
  - 2.4.3 Aplicación de las estructuras básicas de control: secuencial, condicional e iterativo.

## 3 Fundamentos para la construcción de código a partir del algoritmo

**Objetivo:** El alumno construirá programas utilizando el lenguaje de programación C a través de un análisis y modelado algorítmico previo.

**Contenido:**

- 3.1 Sintaxis básica y semántica.
- 3.2 Variables, tipos, expresiones y asignación.
- 3.3 Estructuras de control condicional e iterativo.
- 3.4 Funciones y paso de parámetros.
- 3.5 Descomposición estructurada.
- 3.6 Manejo de E/S.
- 3.7 Estrategias de depuración.
  - 3.7.1 Tipo de errores.
  - 3.7.2 Técnicas de depuración.

## 4 Paradigmas de programación

**Objetivo:** El alumno distinguirá los diversos paradigmas de programación; y seleccionará el uso de ellas de acuerdo con las características y tipo de problemas por resolver.

**Contenido:**

- 4.1 Programación estructurada.

- 4.2 Programación orientada a objetos.
- 4.3 Programación lógica.
- 4.4 Programación paralela.
- 4.5 Principales usos de los paradigmas para la solución de problemas.
- 4.6 Nuevas tendencias.

## 5 Cómputo aplicado a diferentes áreas de la ingeniería y otras disciplinas

**Objetivo:** El alumno identificará la aplicación del cómputo para la solución de problemas en las diferentes áreas disciplinares.

**Contenido:**

- 5.1 Tendencia de desarrollo de software.
  - 5.1.1 Software propietario.
  - 5.1.2 Software libre.
  
- 5.2 Aplicaciones.
  - 5.2.1 Ciencias físicas y de la ingeniería.
  - 5.2.2 Ciencias médicas y de la salud.
  - 5.2.3 Leyes, ciencias sociales y del comportamiento.
  - 5.2.4 Artes y humanidades.
  - 5.2.5 Otras disciplinas.

### Bibliografía básica

### Temas para los que se recomienda:

<p>BROOKSHEAR, J. Gleen  <i>Computer Science: An Overview</i>            11th edition            Boston            Prentice Hall, 2011</p>	<p>Todos</p>
<p>CAIRÓ, Osvaldo  <i>Metodología de la Programación. Algoritmos, Diagramas de Flujo y Programas</i> 2a. edición            México            Alfaomega, 2003            Tomos I y II</p>	<p>Todos</p>
<p>FELLEISEN, Matthias, FINDLET, Robert Bruce, et al.  <i>How to Design Programs. An Introduction to Programming and Computing</i> Cambridge            MIT Press, 2001</p>	<p>Todos</p>
<p>HOROWITZ, Ellis  <i>Computer Algorithms</i>            2nd edition            Summit, NJ            Silicon Press, 2007</p>	<p>Todos</p>

KERNIGHAN, Brian W., PIKE, Rob  
*The Practice of Programming (Addison-Wesley Professional Computing Series)* New Jersey  
 Addison-Wesley, 1994

Todos

KERNIGHAN, Brian, RITCHIE, Dennis  
*C Programming Language*  
 2nd edition  
 New Jersey  
 Prentice Hall, 1988

Todos

MCCONNELL, Steve  
*Code Complete 2*  
 2nd edition  
 Redmond, WA  
 Microsoft Press, 2004

Todos

SZNAJDLEDER, Pablo  
*Algoritmos a fondo: con implementación en C y JAVA*  
 Buenos Aires  
 Alfaomega, 2012

Todos

VOLAND, Gerard  
*Engineering by Design*  
 2nd edition  
 Upper Saddle River, NJ  
 Prentice Hall, 2003

Todos

### **Bibliografía complementaria**

### **Temas para los que se recomienda:**

ALLEN, Tucker, ROBERT, Noonan  
*Programming Languages*  
 2nd edition  
 New Jersey  
 McGraw-Hill, 2006

1, 2 y 4

MICHAEL, L. Scott  
*Programming Language Pragmatics*  
 Third Edition  
 Cambridge  
 Morgan Kaufmann, 2009

1, 2 y 3

PETER, Sestoft  
*Programming Language Concepts (Undergraduate Topics in Computer Science)* Copenhagen  
 Springer, 2012

1, 2 y 3

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input checked="" type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

El profesor será egresado de la carrera de Ingeniería en Computación o una carrera afín. Tendrá conocimientos y experiencia en el diseño de algoritmos y programas del paradigma estructurado, así como en el desarrollo de algoritmos, aplicaciones a diferentes áreas de conocimiento y proyectos de software. El profesor debe contar con experiencia docente o con preparación en los programas de formación docente de la Facultad.



SEGUNDO SEMESTRE

---







UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

ÁLGEBRA LINEAL

1220

2

8

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

CIENCIAS BÁSICAS

COORDINACIÓN  
DE MATEMÁTICAS

INGENIERÍA  
INDUSTRIAL

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Álgebra

**Seriación obligatoria consecuente:** P kpi wpc

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno analizará los conceptos básicos del álgebra lineal, ejemplificándolos mediante sistemas algebraicos ya conocidos, haciendo énfasis en el carácter general de los resultados, a efecto de que adquiera elementos que le permitan fundamentar diversos métodos empleados en la resolución de problemas de ingeniería.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Grupos y campos	6.0
2.	Espacios vectoriales	16.0
3.	Transformaciones lineales	19.0
4.	Espacios con producto interno	14.0
5.	Operadores lineales en espacios con producto interno	9.0
		64.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	64.0

## 1 Grupos y campos

**Objetivo:** El alumno determinará si una función es una operación binaria y analizará las estructuras algebraicas de grupo, grupo abeliano y campo.

**Contenido:**

- 1.1 Operación binaria.
- 1.2 Estructuras de grupo y de grupo abeliano.
- 1.3 Estructura de campo.

## 2 Espacios vectoriales

**Objetivo:** El alumno identificará un espacio vectorial y analizará sus características fundamentales.

**Contenido:**

- 2.1 Definición de espacio vectorial. Propiedades elementales de los espacios vectoriales. Subespacios.
- 2.2 Isomorfismos entre espacios vectoriales.
- 2.3 Combinación lineal. Dependencia lineal. Conjunto generador de un espacio vectorial. Base y dimensión de un espacio vectorial. Coordenadas de un vector respecto a una base ordenada. Matriz de transición.
- 2.4 Espacio renglón, espacio columna y rango de una matriz.
- 2.5 El espacio vectorial de las funciones reales de variable real. Subespacios de dimensión finita. Dependencia lineal de funciones.

## 3 Transformaciones lineales

**Objetivo:** El alumno aplicará el concepto de transformación lineal y sus propiedades en la resolución de problemas que los involucren.

**Contenido:**

- 3.1 Definición de transformación. Dominio y codominio de una transformación.
- 3.2 Definición de transformación lineal. Los subespacios núcleo y recorrido de una transformación lineal. Caso de dimensión finita: relación entre las dimensiones del dominio, recorrido y núcleo de una transformación lineal.
- 3.3 Matriz asociada a una transformación lineal con dominio y codominio de dimensión finita.
- 3.4 Álgebra de las transformaciones lineales: definición y propiedades de la adición, la multiplicación por un escalar y la composición de transformaciones.
- 3.5 La inversa de una transformación lineal.
- 3.6 Efectos geométricos de las transformaciones lineales.
- 3.7 Definición de operador lineal. Definición y propiedades de valores y vectores propios de un operador lineal. Definición de espacios característicos. Caso de dimensión finita: polinomio característico, obtención de valores y vectores propios.
- 3.8 Matrices similares y sus propiedades. Diagonalización de la matriz asociada a un operador lineal.

## 4 Espacios con producto interno

**Objetivo:** El alumno determinará si una función es un producto interno y analizará sus características fundamentales, a efecto de aplicar éste en la resolución de problemas de espacios vectoriales.

**Contenido:**

- 4.1 Definición de producto interno y sus propiedades elementales.
- 4.2 Definición de norma de un vector y sus propiedades, vectores unitarios. Definición de distancia entre vectores y sus propiedades. Definición de ángulo entre vectores. Vectores ortogonales.
- 4.3 Conjuntos ortogonales y ortonormales. Independencia lineal de un conjunto ortogonal de vectores no nulos. Coordenadas de un vector respecto a una base ortogonal y respecto a una base ortonormal. Proceso de ortogonalización de Gram-Schmidt.

4.4 Complemento ortogonal. Proyección de un vector sobre un subespacio. El teorema de proyección.

4.5 Mínimos cuadrados.

## 5 Operadores lineales en espacios con producto interno

**Objetivo:** El alumno analizará las características principales de los operadores lineales definidos en espacios con producto interno y las utilizará en la resolución de problemas de espacios vectoriales.

### Contenido:

5.1 Definición y propiedades elementales del adjunto de un operador.

5.2 Definición y propiedades elementales de operador normal.

5.3 Definición y propiedades elementales de operadores simétricos, hermitianos, antisimétricos, antihermitianos, ortogonales y unitarios, y su representación matricial.

5.4 Teorema espectral.

5.5 Formas cuadráticas. Aplicación de los valores propios y los vectores propios de matrices simétricas a las formas cuadráticas.

### Bibliografía básica

### Temas para los que se recomienda:

GROSSMAN S., Stanley I, FLORES G., José Job

*Álgebra lineal*

Todos

7a. edición

México

Mc Graw Hill, 2012

LARSON, Ron, FALVO, David C.

*Fundamentos de álgebra lineal*

Todos

6a. edición

México

Cengage Learning Editores, 2010

LAY, David C.

*Álgebra lineal y sus aplicaciones*

Todos

4a. edición

México

Pearson Education, 2012

### Bibliografía complementaria

### Temas para los que se recomienda:

ANTON, Howard

*Introducción al álgebra lineal*

Todos

5a. edición

México

Limusa Wiley, 2011

ARZAMENDI PÉREZ, Sergio Roberto, et al.

*Cuaderno de ejercicios de álgebra*

1

México UNAM, Facultad de Ingeniería, 2011	
GODÍNEZ CABRERA, Héctor, HERRERA CAMACHO, Abel <i>Álgebra lineal. Teoría y ejercicios</i> México UNAM, Facultad de Ingeniería, 2005	Todos
POOLE, David <i>Álgebra lineal. Una introducción moderna</i> 2a. edición México Cengage Learning Editores, 2011	Todos
SPEZIALE SAN VICENTE, Leda <i>Transformaciones lineales</i> México UNAM, Facultad de Ingeniería, 2002	3
SPEZIALE SAN VICENTE, Leda <i>Espacios con producto interno</i> México UNAM, Facultad de Ingeniería, 2009	4
STRANG, Gilbert <i>Álgebra lineal y sus aplicaciones</i> 4a. edición México Thomson, 2006	Todos
WILLIAMS, Gareth <i>Linear algebra with applications</i> 8th. edition Burlington, MA Jones and Bartlett Publishers, 2014	Todos

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input checked="" type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Licenciatura en Ingeniería, Matemáticas, Física o 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.





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

<b>ESTÁTICA</b>	<b>1223</b>	<b>2</b>	<b>8</b>
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos
<b>CIENCIAS BÁSICAS</b>	<b>COORDINACIÓN DE CIENCIAS APLICADAS</b>	<b>INGENIERÍA INDUSTRIAL</b>	
División	Departamento	Licenciatura	
<b>Asignatura:</b>	<b>Horas/semana:</b>	<b>Horas/semestre:</b>	
Obligatoria <input checked="" type="checkbox"/>	Teóricas <input type="text" value="4.0"/>	Teóricas	<input type="text" value="64.0"/>
Optativa <input type="checkbox"/>	Prácticas <input type="text" value="0.0"/>	Prácticas	<input type="text" value="0.0"/>
	Total <input type="text" value="4.0"/>	Total	<input type="text" value="64.0"/>

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Cálculo y Geometría Analítica

**Seriación obligatoria consecuente:** Cinemática y Dinámica, Mecánica de Sólidos

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno comprenderá los elementos y principios fundamentales de la mecánica clásica newtoniana; analizará y resolverá ejercicios de equilibrio isostático.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Fundamentos de la mecánica clásica newtoniana	6.0
2.	Conceptos básicos de la estática	12.0
3.	Sistemas de fuerzas equivalentes	16.0
4.	Centros de gravedad y centroides	8.0
5.	Estudio del equilibrio de los cuerpos	14.0
6.	Fricción	8.0
		64.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	64.0

## 1 Fundamentos de la mecánica clásica newtoniana

**Objetivo:** El alumno comprenderá los aspectos básicos de la mecánica clásica newtoniana, así como las partes en que se divide, las leyes que las rigen y las aplicaciones de estas.

**Contenido:**

- 1.1 Resumen histórico y descripción de la mecánica clásica.
- 1.2 Noción de movimiento de un cuerpo.
- 1.3 Modelos de cuerpos que se emplean en la mecánica clásica y cantidades físicas escalares y vectoriales.
- 1.4 Conceptos fundamentales: espacio, tiempo, masa, fuerza y sus unidades de medida.
- 1.5 Principio de Stevin.
- 1.6 Leyes de Newton y el sistema de referencia inercial.
- 1.7 Ley de la gravitación universal.

## 2 Conceptos básicos de la estática

**Objetivo:** El alumno comprenderá los aspectos básicos del equilibrio.

**Contenido:**

- 2.1 Representación vectorial de una fuerza.
- 2.2 Composición y descomposición de la representación vectorial de una fuerza.
- 2.3 Principio de equilibrio de dos fuerzas y teorema de transmisibilidad.
- 2.4 Clasificación de los sistemas de fuerzas.
- 2.5 Diagrama de cuerpo libre.
- 2.6 Equilibrio de la partícula.

## 3 Sistemas de fuerzas equivalentes

**Objetivo:** El alumno aplicará los principios básicos de la mecánica clásica para la obtención de sistemas de fuerzas equivalentes.

**Contenido:**

- 3.1 Momentos de una fuerza con respecto a un punto y a un eje.
- 3.2 Teorema de Varignon.
- 3.3 Definición de sistemas de fuerzas equivalentes.
- 3.4 Par de fuerzas y sus propiedades.
- 3.5 Par de transporte.
- 3.6 Sistema general de fuerzas y su sistema fuerza-par equivalente.
- 3.7 Sistemas equivalentes más simples: una sola fuerza, un par de fuerzas.

## 4 Centros de gravedad y centroides

**Objetivo:** El alumno determinará centros de gravedad y centroides para cuerpos de configuración sencilla.

**Contenido:**

- 4.1 Primeros momentos.
- 4.2 Centro de gravedad de un cuerpo.
- 4.3 Centroide de un área.
- 4.4 Centroide de un volumen.
- 4.5 Determinación de centros de gravedad y centroides para cuerpos compuestos.
- 4.6 Simplificación de un sistema de fuerzas con distribución continua.

## 5 Estudio del equilibrio de los cuerpos

**Objetivo:** El alumno resolverá ejercicios de equilibrio isostático para cuerpos rígidos, sistemas mecánicos y estructuras de uso frecuente en ingeniería.



**Contenido:**

- 5.1 Restricciones a los movimientos de un cuerpo rígido.
- 5.2 Apoyos y ligaduras más empleadas en la ingeniería.
- 5.3 Condiciones necesarias y suficientes de equilibrio para un cuerpo rígido.
- 5.4 Análisis de equilibrio isostático y condiciones de no equilibrio.
- 5.5 Determinación de reacciones de apoyos y ligaduras de sistemas mecánicos en equilibrio.

**6 Fricción**

**Objetivo:** El alumno comprenderá el fenómeno de fricción en seco y resolverá ejercicios donde intervengan fuerzas de fricción.

**Contenido:**

- 6.1 Naturaleza de la fuerza de fricción.
- 6.2 Clasificación de la fricción.
- 6.3 Fricción en seco.
- 6.4 Leyes de Coulomb-Morin.
- 6.5 Casos de deslizamiento y volcamiento de cuerpos.

**Bibliografía básica****Temas para los que se recomienda:**

BEER, Ferdinand, JOHNSTON, Rusell, MAZUREK, David

*Mecánica vectorial para ingenieros, estática*

10a. edición

México, D.F.

McGraw-Hill, 2013

Todos

HIBBELER, Russell

*Ingeniería mecánica, estática*

12a. edición

México, D.F.

Pearson Prentice Hall, 2010

Todos

MERIAM, J, KRAIGE, Glenn

*Mecánica para ingenieros, estática*

3a. edición

Barcelona

Reverté, 2004

Todos

**Bibliografía complementaria****Temas para los que se recomienda:**

MARTÍNEZ, Jaime, SOLAR, Jorge

*Estática básica para ingenieros*

México, D.F.

Facultad de Ingeniería, UNAM, 2010

Todos

PYTEL, Andrew, KIUSALAAS, Jaan

*Ingeniería mecánica, estática*

3a. edición

México, D.F.

CENGAGE Learning, 2012

Todos

SOUTAS LITTLE, Robert, INMAN, Daniel, BALIENT, Daniel

*Ingeniería mecánica: estática*

Edición computacional

México, D.F.

CENGAGE Learning, 2009

Todos

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input checked="" type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input checked="" type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

La asignatura deberá ser impartida por profesores que tengan conocimientos en el área de Física General. Nivel de preparación: mínimo Licenciatura en el área Físico-Matemática y de las Ingenierías. Experiencia profesional: deseable.

Especialidad: deseable. Aptitudes: facilidad de palabra, empatía y que facilite el conocimiento. Actitudes de servicio, de responsabilidad, comprometido con su superación, crítico, propositivo e institucional.





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

<b>QUÍMICA</b>	<b>1123</b>	<b>2</b>	<b>10</b>
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos
<b>CIENCIAS BÁSICAS</b>	<b>COORDINACIÓN DE FÍSICA Y QUÍMICA</b>	<b>INGENIERÍA INDUSTRIAL</b>	
División	Departamento	Licenciatura	
<b>Asignatura:</b>		<b>Horas/semana:</b>	
Obligatoria	<input checked="" type="checkbox"/>	Teóricas	<input type="text" value="4.0"/>
Optativa	<input type="checkbox"/>	Prácticas	<input type="text" value="2.0"/>
		Total	<input type="text" value="6.0"/>
		<b>Horas/semestre:</b>	
		Teóricas	<input type="text" value="64.0"/>
		Prácticas	<input type="text" value="32.0"/>
		Total	<input type="text" value="96.0"/>

**Modalidad:** Curso teórico-práctico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno aplicará los conceptos básicos para relacionar las propiedades de las sustancias en la resolución de ejercicios; desarrollará sus capacidades de observación y de manejo de instrumentos.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Estructura atómica	16.0
2.	Periodicidad química	4.0
3.	Enlaces químicos y fuerzas intermoleculares	12.0
4.	Teoría del orbital molecular y cristalografía	6.0
5.	Estequiometría	10.0
6.	Termodinámica y equilibrio químico	6.0
7.	Electroquímica	10.0
		64.0
	Actividades prácticas	32.0
	Total	96.0

## 1 Estructura atómica

**Objetivo:** El alumno aplicará el modelo atómico de Bohr y el modelo atómico de la mecánica cuántica para predecir las características magnéticas de los átomos.

**Contenido:**

- 1.1 Importancia de la química en las ingenierías.
- 1.2 Descripción de los experimentos: Thomson, Millikan, Planck, efecto fotoeléctrico, espectros electromagnéticos.
- 1.3 Modelo atómico de Bohr y teoría de De Broglie.
- 1.4 Modelo atómico de la mecánica cuántica, números cuánticos y estructura electrónica.
- 1.5 Diamagnetismo, paramagnetismo y ferromagnetismo.
- 1.6 Dominios magnéticos y magnetización.

## 2 Periodicidad química

**Objetivo:** El alumno relacionará las principales propiedades de los elementos con las analogías verticales y horizontales en la tabla periódica.

**Contenido:**

- 2.1 Propiedades de los elementos: masa atómica, punto de ebullición, carácter ácido-base, punto de fusión, carácter metálico, densidad, radio atómico, radio iónico, energía de primera ionización, estructura cristalina, electronegatividad, conductividad térmica y conductividad eléctrica.
- 2.2 Analogías en las propiedades de los elementos para los miembros de un mismo periodo o de un mismo grupo.

## 3 Enlaces químicos y fuerzas intermoleculares

**Objetivo:** El alumno explicará las interacciones entre las moléculas a partir de la estructura de Lewis, de la geometría y la diferencia de electronegatividades.

**Contenido:**

- 3.1 Teoría de enlace valencia.
- 3.2 Enlaces químicos: enlaces covalentes puro, polar y coordinado.
- 3.3 Enlace iónico.
- 3.4 Fuerzas intermoleculares entre moléculas diatómicas.
- 3.5 Estructuras de Lewis de moléculas sencillas.
- 3.6 Teoría de repulsión de los pares electrónicos de la capa de valencia.
- 3.7 Geometría molecular y polaridad con respecto a átomos centrales.
- 3.8 Fases: sólida, líquida y gaseosa.
- 3.9 Fenómenos de superficie: tensión superficial, capilaridad.
- 3.10 Disoluciones: diluidas, saturadas y sobresaturadas.
- 3.11 Dispersiones coloidales.
- 3.12 Conductividad eléctrica de materiales iónicos en disolución.

## 4 Teoría del orbital molecular y cristalografía

**Objetivo:** El alumno aplicará la teoría de las bandas para explicar la diferencia en el comportamiento eléctrico de los materiales, así como la estructura cristalina.

**Contenido:**

- 4.1 Teoría del orbital molecular para moléculas diatómicas.
- 4.2 Teoría de las bandas.
- 4.3 Enlace metálico.
- 4.4 Aislantes, semiconductores, conductores y superconductores. Aplicaciones.
- 4.5 Cristales: celdas unitarias, tipos de cristales.

## 5 Estequiometría

**Objetivo:** El alumno aplicará las diferentes relaciones estequiométricas y las unidades que se emplean para medir las concentraciones en fase sólida, líquida y gaseosa para la resolución de ejercicios.

**Contenido:**

- 5.1 Conceptos de mol y masa molar.
- 5.2 Relaciones estequiométricas: relación en entidades fundamentales, relación molar y relación en masa.
- 5.3 Tipos de reacciones: redox y ácido-base.
- 5.4 Cálculos estequiométricos: reactivos limitante y en exceso, rendimientos teórico, experimental y porcentual.
- 5.5 La fase gaseosa y la ecuación del gas ideal.
- 5.6 Unidades de concentración: molaridad, porcentajes masa/masa, masa/volumen y volumen/volumen, fracción molar y partes por millón.

## 6 Termoquímica y equilibrio químico

**Objetivo:** El alumno aplicará los conceptos básicos de la termoquímica y el equilibrio químico y los empleará en la resolución de ejercicios.

**Contenido:**

- 6.1 Calor de una reacción química.
- 6.2 Ley de Hess.
- 6.3 Constante de equilibrio de una reacción química.
- 6.4 Principio de Le Chatelier

## 7 Electroquímica

**Objetivo:** El alumno aplicará las leyes de Faraday y la serie de actividad para resolver ejercicios de pilas y de electrodeposición.

**Contenido:**

- 7.1 La electricidad y las reacciones químicas.
- 7.2 Leyes de Faraday. Equivalente químico.
- 7.3 Potencial estándar. Serie de actividad.
- 7.4 Procesos electroquímicos.
- 7.5 Galvanización.
- 7.6 Electrodeposición.
- 7.7 Corrosión. Inhibidores. Protección catódica.

### Bibliografía básica

### Temas para los que se recomienda:

BROWN, Theodore, LE MAY, Eugene, et al.

*Química la ciencia central*

Todos

México

Pearson Prentice Hall, 2004

CHANG, Raymond

*Química*

Todos

México

McGraw-Hill, 2010

EBBING, Darrell D, GAMMON, Steven

*Química general*

Todos

México

Cengage Learning, 2010

KOTZ, John C., TREICHEL, Paul M

*Química y reactividad química*

Todos

México

Thomson, 2003

LEWIS, Rob, EVANS, Wynne

*Chemistry*

Todos

New York

Palgrave Foundations Series, 2011

MCMURRAY, John E, FAY, Robert C.

*Química general*

Todos

México

Pearson Prentice Hall, 2009

WHITTEN, Kenneth W., DAVIS, Raymond E., et al.

*Química*

Todos

México

Cengage Learning, 2010

ZUMDAHL, Steven S.

*Chemical Principles*

Todos

New York

Houghton Mifflin Company, 2009

### **Bibliografía complementaria**

### **Temas para los que se recomienda:**

ANDER, Paul, SONNESSA, Anthony J.

*Principios de química*

1, 2, 3, 4, 6 y 7

México

Limusa-Noriega, 1992

CALLISTER, William D., RETHWISCH, David G.

*Materials Science and Engineering: An Introduction*

4

New York

Wiley, 2010

CRUZ GARRITZ, Diana, CHAMIZO, José, et al.

*Estructura atómica un enfoque químico*

1 y 2

México

Pearson Educación, 2002



SMITH, William F., HASHEMI, Javad

*Foundations of Materials Science and Engineering*

New York

Mc Graw Hill, 2010

1, 2, 4

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input checked="" type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input checked="" type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

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



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

CÁLCULO INTEGRAL

1221

2

8

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

CIENCIAS BÁSICAS

COORDINACIÓN  
DE MATEMÁTICAS

INGENIERÍA  
INDUSTRIAL

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Cálculo y Geometría Analítica

**Seriación obligatoria consecuente:** Cálculo Vectorial, Ecuaciones Diferenciales

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno utilizará conceptos del cálculo integral para funciones reales de variable real y las variaciones de funciones escalares de variable vectorial respecto a cada una de sus variables, para resolver problemas físicos y geométricos.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Sucesiones y series	18.0
2.	Las integrales definida e indefinida	11.5
3.	Métodos de integración	16.0
4.	Derivación y diferenciación de funciones escalares de varias variables	18.5
		64.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	64.0

## 1 Sucesiones y series

**Objetivo:** El alumno analizará sucesiones y series para representar funciones por medio de series de potencias.

**Contenido:**

- 1.1 Definición de sucesión. Límite y convergencia de una sucesión. Sucesiones monótonas y acotadas.
- 1.2 Definición de serie. Convergencia de una serie. Propiedades y condiciones para la convergencia.
- 1.3 Serie geométrica y serie  $p$ .
- 1.4 Series de términos positivos. Criterios de comparación y del cociente o de D'Alembert.
- 1.5 Series de signos alternados. Criterio de Leibniz.
- 1.6 Series de potencias.
- 1.7 Desarrollo de funciones en series de potencias. Serie de Maclaurin, de Taylor y desarrollo de funciones trigonométricas.

## 2 Las integrales definida e indefinida

**Objetivo:** El alumno identificará los conceptos de las integrales definida e indefinida y los aplicará en el cálculo y obtención de integrales.

**Contenido:**

- 2.1 Concepto de sumas de Riemann. Concepto de integral definida. Interpretación geométrica y propiedades.
- 2.2 Enunciado e interpretación geométrica del teorema del valor medio del cálculo integral.
- 2.3 Definición de la integral indefinida a partir de la integral definida con el extremo superior variable.  
Enunciado y demostración del teorema fundamental de cálculo.
- 2.4 Determinación de integrales indefinidas inmediatas. Cambio de variable.
- 2.5 Integrales de funciones cuyo resultado involucra a la función logaritmo natural.
- 2.6 Regla de L'Hôpital y sus aplicaciones a formas indeterminadas en límites de funciones.
- 2.7 La integral impropia.

## 3 Métodos de integración

**Objetivo:** El alumno aplicará métodos de integración y los utilizará en la resolución de problemas geométricos.

**Contenido:**

- 3.1 Integración por partes.
- 3.2 Integrales de expresiones trigonométricas e integración por sustitución trigonométrica.
- 3.3 Integración por descomposición en fracciones racionales.
- 3.4 Aplicaciones de la integral definida al cálculo de: área en coordenadas cartesianas, longitud de arco en coordenadas cartesianas y polares, y volúmenes de sólidos de revolución.

## 4 Derivación y diferenciación de funciones escalares de varias variables

**Objetivo:** El alumno analizará la variación de una función escalar de variable vectorial respecto a cada una de sus variables y resolverá problemas físicos y geométricos.

**Contenido:**

- 4.1 Definición de funciones escalares de variable vectorial. Región de definición.
- 4.2 Representación gráfica para el caso de funciones de dos variables independientes. Curvas de nivel.
- 4.3 Conceptos de límites y continuidad para funciones escalares de variable vectorial de dos variables independientes.
- 4.4 Derivadas parciales e interpretación geométrica para el caso de dos variables independientes. Vector normal a una superficie. Ecuaciones del plano tangente y de la recta normal.
- 4.5 Derivadas parciales sucesivas. Teorema de derivadas parciales mixtas.
- 4.6 Función diferenciable. Diferencial total.
- 4.7 Función de función. Regla de la cadena.

4.8 Función implícita. Derivación implícita en sistemas de ecuaciones.

4.9 Concepto de gradiente. Operador nabla. Definición de derivada direccional. Interpretación geométrica y aplicaciones.

---



---

**Bibliografía básica**

**Temas para los que se recomienda:**

LARSON, Ron, BRUCE, Edwards

*Cálculo 1 y Cálculo 2*

Todos

9a. edición

México

McGraw-Hill, 2010

PURCELL, Edwin, VARBERG, Dale, RIGDON, Steven

*Cálculo*

Todos

9a. edición

México

Pearson Education, 2007

STEWART, James

*Cálculo de una variable: Trascendentes tempranas*

1, 2 y 3

6a. edición

México

Cengage Learning, 2008

STEWART, James

*Cálculo de varias variables: Trascendentes tempranas*

4

6a. edición

México

Cengage Learning, 2008

**Bibliografía complementaria**

**Temas para los que se recomienda:**

GARCÍA Y COLOMÉ, Pablo

*Integrales impropias*

2

México

UNAM, Facultad de Ingeniería, 2002

GARCÍA Y COLOMÉ, Pablo

*Funciones hiperbólicas*

3

México

UNAM, Facultad de Ingeniería, 2002

LARSON, R., HOSTETLER, Robert, BRUCE, Edwards

*Calculus with Analytic Geometry*

Todos

8th. edition

Boston Houghton Mifflin Company, 2006	
ROGAWSKY, Jon <i>Cálculo una variable</i> 2a. edición Barcelona Reverté, 2012	1, 2 y 3
ROGAWSKY, Jon <i>Cálculo varias variables</i> 2a. edición Barcelona Reverté, 2012	4
SPIEGEL, Murray <i>Cálculo Superior</i> México McGraw-Hill, 2001	Todos
THOMAS, George, FINNEY, Ross <i>Cálculo una variable</i> 10a. edición México Pearson Educación, 2005	1, 2 y 3
THOMAS, George, FINNEY, Ross <i>Cálculo varias variables</i> 10a. edición México Pearson Educación, 2005	4
ZILL G., Dennis, WRIGHT, Warren <i>Cálculo de una variable Trascendentes tempranas</i> 4a. edición México McGraw-Hill, 2011	1, 2 y 3
ZILL G., Dennis, WRIGHT, Warren <i>Cálculo de varias variables</i> 4a. edición México McGraw-Hill, 2011	4

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input checked="" type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

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.







UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

CULTURA Y COMUNICACIÓN

1222

3

2

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

CIENCIAS SOCIALES  
Y HUMANIDADES

ASIGNATURAS  
SOCIOHUMANÍSTICAS

INGENIERÍA  
INDUSTRIAL

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso práctico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno valorará la riqueza cultural de nuestro mundo, nuestro país y nuestra universidad, mediante el acercamiento guiado a diversas manifestaciones y espacios culturales, a fin de que fortalezca su sensibilidad, sentido de pertenencia e identidad como universitario. Asimismo, adquirirá elementos de análisis para desarrollar sus capacidades de lectura, apreciación artística y expresión de ideas que le permitan apropiarse de su entorno cultural de una forma lúdica, creativa, reflexiva y crítica.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	La cultura como expresión del pensamiento humano	10.0
2.	Acercamiento a las manifestaciones culturales universitarias	6.0
		16.0
	Asistencia a actividades en recintos culturales universitarios (arquitectura, música, teatro, danza, cine, artes plásticas, etc.) y presentaciones y reseñas críticas sobre las mismas.	16.0
	Total	32.0

## 1 La cultura como expresión del pensamiento humano

**Objetivo:** El alumno comprenderá la importancia de preservar y valorar las diversas manifestaciones culturales mediante el mejoramiento de sus capacidades de apreciación artística, lectura crítica y expresión de ideas.

**Contenido:**

- 1.1 Concepto de cultura.
- 1.2 Dimensión social e individual de los procesos culturales.
- 1.3 Propósitos de la difusión cultural y principales medios de expresión.
- 1.4 Proceso y tipos de lectura. Competencias necesarias.
- 1.5 La reseña crítica de manifestaciones culturales: definición, funciones y estructura.
- 1.6 Ejercicios de lectura de comprensión y de redacción.

## 2 Acercamiento a las manifestaciones culturales universitarias

**Objetivo:** El alumno valorará la diversidad de expresiones artísticas y los bienes pertenecientes al patrimonio cultural de México y de la UNAM, particularmente, de la Facultad de Ingeniería.

**Contenido:**

- 2.1 Arte y cultura en México: breve recorrido histórico.
- 2.2 Ciudad Universitaria, patrimonio cultural de la humanidad.
- 2.3 Recintos culturales universitarios.
- 2.4 Patrimonio cultural y artístico de la Facultad de Ingeniería.

---

### Bibliografía básica

### Temas para los que se recomienda:

AZAR, Héctor <i>Cómo acercarse al teatro</i> México Plaza y Valdés, 1992 2a. edición	2
BRENNAN, Juan Arturo <i>Cómo acercarse a la música</i> México SEP-Gobierno del Estado de Querétaro-Plaza y Valdés, 1988	2
DALLAL, Alberto <i>Cómo acercarse a la danza</i> México SEP-Gobierno del Estado de Querétaro-Plaza y Valdés, 1988	2
GARCÍA FERNANDEZ, Dora <i>Taller de lectura y redacción: Un enfoque hacia el razonamiento verbal</i> México Limusa, 1999	1
GOMÍS, Anamari <i>Cómo acercarse a la literatura</i> México Limusa-Gobierno del Estado de Querétaro-Conaculta, 1991	2

PETIT, Michele <i>Nuevos acercamientos a los jóvenes y la lectura</i> México FCE, 1999	1
SERAFINI, María Teresa <i>Cómo se escribe</i> México Paidós, 2009	1
TORREALBA, Mariela <i>La reseña como género periodístico</i> Caracas CEC, 2005	1
TUROK, Marta <i>Cómo acercarse a la artesanía</i> México SEP-Gobierno del Estado de Querétaro-Plaza y Valdés, 1988.	2
VELASCO LEÓN, Ernesto <i>Cómo acercarse a la arquitectura</i> México Limusa-Gobierno del Estado de Querétaro-Conaculta, 1990.	2

**Bibliografía complementaria****Temas para los que se recomienda:**

FERNÁNDEZ, Justino <i>Arte moderno y contemporáneo de México</i> México UNAM-Instituto Investigaciones Estéticas, 2001.	2
SCHWANITZ, Dietrich <i>La cultura</i> México Taurus, 2002	2
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO <i>Guía de murales de la Ciudad Universitaria, México</i> México UNAM-Instituto de Investigaciones Estéticas- Dirección General del Patrimonio Universitario, 2004	2

**Referencias de internet**

UNAM

*Descarga Cultura*

2013

en : <http://www.descargacultura.unam.mx>

UNAM

*Cultura*

2013

en : <http://www.cultura.unam.mx/>

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input checked="" type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input type="checkbox"/>

Participación en clase	<input type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Formación académica:

Historia del arte

Ciencias de la comunicación

Otras disciplinas artísticas o humanísticas

Experiencia profesional:

En docencia o investigación vinculadas a aspectos culturales o en actividades de crítica cultural

Especialidad: Deseablemente, en difusión cultural y en comunicación.

Conocimientos específicos: Apreciación artística, comunicación.

Aptitudes y actitudes:

Para despertar el interés en los alumnos por las manifestaciones culturales y mejorar su habilidades en la comunicación oral y escrita.





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**CREATIVIDAD E INNOVACIÓN**

**3020**

**2**

**6**

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA MECÁNICA  
E INDUSTRIAL**

**INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**INGENIERÍA  
INDUSTRIAL**

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico-práctico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno desarrollará la capacidad creativa y de innovación para el análisis y diseño de: procesos, servicios y productos, construirá las habilidades y actitudes de pensamiento creativo para generar ideas a través de la aplicación de técnicas avanzadas de innovación, de la metodología de diseño (TRIZ), del trabajo en equipo y multidisciplinario.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción a la creatividad	2.0
2.	Obstáculos para la creatividad	4.0
3.	Innovación e inteligencia	10.0
4.	Herramientas de la creatividad	4.0
5.	TRIZ	6.0
6.	Técnicas para resolver creativamente los problemas	6.0
		32.0
	Actividades prácticas	32.0
	Total	64.0

## 1 Introducción a la creatividad

**Objetivo:** El alumno analizará los diferentes aspectos que pueden influir en el desarrollo de la creatividad, así como los antecedentes de ésta.

**Contenido:**

- 1.1 Importancia de la creatividad para la persona, el profesionista y la humanidad.
- 1.2 Antecedentes históricos.
- 1.3 Concepto de creatividad.

## 2 Obstáculos para la creatividad

**Objetivo:** El alumno identificará aquellos factores que evitan que las personas sean creativas y determinará algunas acciones para contrarrestarlos.

**Contenido:**

- 2.1 Necesidad de ser creativos y los bloqueos que impiden serlo.
- 2.2 Enfoques para identificar y evitar los bloqueos a la creatividad.

## 3 Innovación e inteligencia

**Objetivo:** El alumno analizará el proceso de innovación, invención y el concepto de inteligencia. Desarrollará la capacidad de relacionar conocimientos para resolver y proponer soluciones.

**Contenido:**

- 3.1 Concepto de innovación e inteligencia.
- 3.2 Tipos de innovación e inteligencia.
- 3.3 Capacidades.
- 3.4 Invención.
- 3.5 Grandes innovadores en la historia e ingeniería.

## 4 Herramientas de la creatividad

**Objetivo:** El alumno aplicará las herramientas de la creatividad construyendo las habilidades y actitudes de pensamiento creativo para la generación de ideas.

**Contenido:**

- 4.1 Perseverancia.
- 4.2 Responsabilidad.
- 4.3 Originalidad.
- 4.4 Flexibilidad.
- 4.5 Imaginación.
- 4.6 Curiosidad.
- 4.7 Información.
- 4.8 Otras.

## 5 TRIZ

**Objetivo:** El alumno empleará la herramienta TRIZ en la solución de problemas.

**Contenido:**

- 5.1 Conceptualización de TRIZ.
- 5.2 Fundamentos de TRIZ.
- 5.3 Los 40 principios.

## 6 Técnicas para resolver creativamente los problemas

**Objetivo:** El alumno utilizará metodologías que pueden favorecer la solución creativa de problemas y de un proyecto final.



**Contenido:**

- 6.1 Caleidoscopio.
- 6.2 Caja paradójica.
- 6.3 Examen de las grandes ideas.
- 6.4 Venta de las ideas.
- 6.5 Técnicas grupales.

**Bibliografía básica****Temas para los que se recomienda:**

ACOSTA FLORES, José Jesús <i>Planeación integral, prospectiva y participativa</i> Morelia Centro de Investigación y Desarrollo del Estado de Michoacán, 2008	4, 6
ALTSHULLER, Genrich <i>The Innovation Algorithm. TRIZ, Systematic Innovation and Technical Creativity</i> 2nd edition Worcester Technical Innovation Center, 2007	1, 2, 3, 5
BUZAN, Tony <i>Mind Mapping</i> Londres BBC Active, 2006	4, 6
DE BONO, Edward <i>El pensamiento lateral: manual de creatividad</i> Barcelona Paidós Ibérica, 2013	1, 2, 4, 6
GELB, Michael J. <i>Inteligencia genial: 7 principios claves para desarrollar la inteligencia, inspirados en la vida y obra de Leonardo da Vinci</i> Bogotá Norma, 1999	6
MATEO CAMPOY, Daniel <i>Gestión emprendedora: estrategias y habilidades para el emprendedor actual</i> España Vigo, 2006	1
RANTANEN, Kalevi, DOMB, Ellen <i>Simplified TRIZ: New Problem-Solving Applications for Engineers and Manufacturing Professionals</i> 2nd edition Estados Unidos Auerbach, 2010	5, 6

- STAUFFER, Dennis  
*La innovación: necesidad urgente en las organizaciones.* 3  
 Manual del pensamiento incubador México  
 Panorama, 2010
- TERNINKO, John, ZUSMAN, Alla  
*Systematic Innovation. An introduction to TRIZ (Theory of Inventive Problem Solving)* Estados Unidos 5, 6  
 CRC Press, 1998

**Bibliografía complementaria****Temas para los que se recomienda:**

- DE BONO, Edward  
*Seis sombreros para pensar* 4, 6  
 Paidós, 2012
- GROSSMAN, Stephen R., RODGERS, Bruce E., et al.  
*Innovación S. A.: Liberando la creatividad en las empresas* 3, 6  
 México  
 Panorama, 1992

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input checked="" type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input checked="" type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input checked="" type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Estudios universitarios con licenciatura en Ingeniería, con experiencia profesional en la industria desarrollando actividades afines a la creatividad y la innovación. Preferentemente contar con conocimientos teóricos-prácticos en el área de innovación y desarrollo de proyectos, con experiencia docente o con preparación en programas de formación docente.



TERCER SEMESTRE

---





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

CINEMÁTICA Y DINÁMICA

1322

3

8

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

CIENCIAS BÁSICAS

COORDINACIÓN DE  
CIENCIAS APLICADAS

INGENIERÍA  
INDUSTRIAL

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Estática

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno comprenderá los diferentes estados mecánicos del movimiento de partículas y cuerpos rígidos, considerando tanto sus características intrínsecas como las causas que lo producen. Asimismo, analizará y resolverá problemas de cinemática y de cinética.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Cinemática de la partícula	8.0
2.	Cinética de la partícula	18.0
3.	Trabajo y energía e impulso y cantidad de movimiento de la partícula	8.0
4.	Cinemática del cuerpo rígido	14.0
5.	Cinética del cuerpo rígido	16.0
		64.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	64.0

## 1 Cinemática de la partícula

**Objetivo:** El alumno resolverá problemas del movimiento de la partícula, tanto rectilíneo como curvilíneo, en el plano.

**Contenido:**

- 1.1 Introducción a la Dinámica. División en Cinemática y Cinética.
- 1.2 Trayectoria, posición, velocidad y aceleración lineales de una partícula.
- 1.3 Movimiento rectilíneo. Ecuaciones y gráficas del movimiento. Movimientos, rectilíneo uniforme, con aceleración constante y con aceleración variable.
- 1.4 Movimiento curvilíneo. Componentes cartesianas. Componentes normal y tangencial.

## 2 Cinética de la partícula

**Objetivo:** El alumno, aplicando las leyes de Newton a problemas de la partícula en el plano, relacionará el movimiento con las fuerzas que lo producen.

**Contenido:**

- 2.1 Segunda ley de Newton.
- 2.2 Sistemas de unidades. Sistemas absolutos y gravitaciones.
- 2.3 Movimiento rectilíneo: fuerzas constantes y variables.
- 2.4 Movimiento curvilíneo: componentes cartesianas y tiro parabólico; componentes normal y tangencial.
- 2.5 Partículas conectadas.

## 3 Trabajo y energía e impulso y cantidad de movimiento de la partícula

**Objetivo:** El alumno aplicará el método energético y el de cantidad de movimiento, en la resolución de ejercicios de movimiento de la partícula donde intervienen las causas que lo modifican.

**Contenido:**

- 3.1 Método de trabajo y energía.
- 3.2 Principio de conservación de la energía mecánica.
- 3.3 Método de impulso y cantidad de movimiento.

## 4 Cinemática del cuerpo rígido

**Objetivo:** El alumno será capaz de resolver problemas de movimiento plano del cuerpo rígido, atendiendo solo a las características del movimiento.

**Contenido:**

- 4.1 Definición de movimiento plano. Definiciones de traslación pura, rotación pura y movimiento plano general.
- 4.2 Rotación pura. Velocidad y aceleración angulares del cuerpo rígido.
- 4.3 Movimiento plano general. Obtención de las ecuaciones de los diferentes tipos de movimiento plano de los cuerpos rígidos.
- 4.4 Cinemática de algunos mecanismos. Mecanismo de cuatro articulaciones.

## 5 Cinética del cuerpo rígido

**Objetivo:** El alumno aplicará las ecuaciones del movimiento plano del cuerpo rígido para relacionar las fuerzas que lo producen con la aceleración angular del cuerpo y con la aceleración lineal de su centro de masa.

**Contenido:**

- 5.1 Centros y momentos de inercia de masas.
- 5.2 Obtención de las ecuaciones cinéticas del movimiento plano del cuerpo rígido.
- 5.3 Traslación pura. Magnitud, dirección y posición de la resultante de las fuerzas que actúan sobre el cuerpo.



5.4 Rotación pura. Características del par de fuerzas equivalente al sistema que actúa sobre el cuerpo.

Aceleración angular del cuerpo.

5.5 Movimiento plano general. Ecuaciones cinéticas del movimiento. Aceleración angular del cuerpo.

#### Bibliografía básica

#### Temas para los que se recomienda:

BEER, Ferdinand, JOHNSTON, Russell, CORNWELL, Phillip

*Mecánica vectorial para ingenieros. Dinámica*

Todos

10a. edición

México, D.F.

McGraw-Hill, 2013

HIBBELER, Russell

*Ingeniería mecánica, dinámica*

Todos

12a. edición

México, D.F.

Pearson Prentice Hall, 2010

MERIAM, J, KRAIGE, Glenn

*Mecánica para ingenieros, dinámica*

Todos

3a. edición

Barcelona

Reverté, 2004

#### Bibliografía complementaria

#### Temas para los que se recomienda:

BEDFORD, Anthony, FOWLER, Wallace

*Mecánica para ingeniería, dinámica*

Todos

5a. edición

México, D.F.

Pearson Education, 2008

OCÁRIZ, Juan

*Series de ejercicios resueltos de dinámica*

Todos

México, D.F.

Facultad de Ingeniería, UNAM, 2010

RILEY, William

*Ingeniería mecánica, dinámica*

Todos

Bilbao

Reverté, 2004

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input checked="" type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input checked="" type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

La asignatura deberá ser impartida por profesores que tengan conocimientos en el área de Física General. Nivel de preparación: mínimo Licenciatura en el área Físico-Matemática y de las Ingenierías. Experiencia profesional: deseable. Especialidad: deseable. Aptitudes: facilidad de palabra, empatía y que facilite el conocimiento. Actitudes de servicio, de responsabilidad, comprometido con su superación, crítico, propositivo e institucional.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**MECÁNICA DE SÓLIDOS**

**1540**

**3**

**8**

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA MECÁNICA  
E INDUSTRIAL**

**INGENIERÍA DE DISEÑO  
Y MANUFACTURA**

**INGENIERÍA  
INDUSTRIAL**

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Estática

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno analizará e inferirá el comportamiento mecánico de los cuerpos sólidos deformables, con base en la identificación de las fuerzas internas que se producen bajo la acción de fuerzas externas, considerando la geometría y las propiedades mecánicas de los materiales.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción a la mecánica de sólidos	1.0
2.	Antecedentes	3.0
3.	Propiedades de los materiales para diseño	4.0
4.	Esfuerzo y deformación	8.0
5.	Elementos sometidos a torsión	8.0
6.	Determinación de los diagramas de fuerza cortante y de momento flexionante en vigas	8.0
7.	Esfuerzos por flexión y cortantes en vigas	16.0
8.	Esfuerzos bajo cargas combinadas y transformación de esfuerzos	16.0
		64.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	64.0

## 1 Introducción a la mecánica de sólidos

**Objetivo:** El alumno conocerá las relaciones de la mecánica de sólidos con otras áreas del conocimiento y sus alcances.

**Contenido:**

- 1.1 Los alcances de la mecánica de sólidos.

## 2 Antecedentes

**Objetivo:** El alumno interpretará los conceptos antecedentes para el curso.

**Contenido:**

- 2.1 Diagramas de cuerpo libre (DCL).
- 2.2 Ecuaciones de equilibrio.
- 2.3 Momentos de inercia.
- 2.4 Momento polar de inercia.
- 2.5 Concepto de esfuerzo normal y esfuerzo cortante.

## 3 Propiedades de los materiales para diseño

**Objetivo:** El alumno identificará las características fundamentales de los materiales de ingeniería.

**Contenido:**

- 3.1 Clasificación de los materiales.
- 3.2 Propiedades mecánicas.
- 3.3 Relaciones costo-resistencia, resistencia-densidad.
- 3.4 Comportamiento dúctil y frágil.
- 3.5 La fatiga en los materiales.
- 3.6 Factor de diseño.

## 4 Esfuerzo y deformación

**Objetivo:** El alumno distinguirá los fenómenos de esfuerzos y deformación.

**Contenido:**

- 4.1 Esfuerzo normal.
- 4.2 Esfuerzo cortante.
- 4.3 Casos particulares.
- 4.4 Deformación normal.
- 4.5 Deformación a corte.
- 4.6 Representación gráfica del estado de esfuerzo y de deformación por medio del círculo de Mohr.
- 4.7 Ley de Hooke generalizada.
- 4.8 Esfuerzos y deformaciones por variaciones de temperatura.
- 4.9 Concentración de esfuerzos en miembros cargados axialmente.

## 5 Elementos sometidos a torsión

**Objetivo:** El alumno analizará los efectos generados por momentos torsionantes.

**Contenido:**

- 5.1 Torsión en barras circulares.
- 5.2 Miembros estáticamente indeterminados sometidos a torsión.
- 5.3 Transmisión de potencia.

5.4 Torsión en barras no circulares.

5.5 Concentración de esfuerzos en miembros sometidos a torsión.

## 6 Determinación de los diagramas de fuerza cortante y de momento flexionante en vigas

**Objetivo:** El alumno construirá e interpretará los diagramas de fuerza cortante y de momento flexionante.

**Contenido:**

6.1 Conceptos básicos.

6.2 Método de secciones.

6.3 Método gráfico.

## 7 Esfuerzos por flexión y cortantes en vigas

**Objetivo:** El alumno analizará los efectos generados por momentos flexionantes y cargas transversales.

**Contenido:**

7.1 Condiciones de esfuerzo en el plano.

7.2 Determinación de los esfuerzos en una viga sometida a flexión.

7.3 Esfuerzo cortante debido a una carga transversal.

7.4 Flexión en elementos compuestos.

7.5 Análisis de vigas curvas.

7.6 Concentración de esfuerzos en vigas.

## 8 Esfuerzos bajo cargas combinadas y transformación de esfuerzos

**Objetivo:** El alumno analizará los efectos combinados producidos por las cargas aplicadas.

**Contenido:**

8.1 Superposición de esfuerzos.

8.2 Esfuerzos bajo diferentes combinaciones de carga para obtener el estado de esfuerzo en un punto (casos de aplicación).

8.3 Transformación de esfuerzos y de deformaciones en el plano.

8.4 Círculo de Mohr para estados de esfuerzo y deformación en el plano.

8.5 Criterio de falla de Von Mises-Hencky.

8.6 Esfuerzo eficaz o de Von Mises.

8.7 Introducción al diseño por fatiga.

### Bibliografía básica

### Temas para los que se recomienda:

BEER, F.

*Mechanics of Materials*

6th edition

New York, USA

McGraw-Hill, 2012

Todos

BEER, F.

*Mecánica de Materiales*

6a edición

Cd. de México

McGraw-Hill, 2013

Todos

HIBBELER, R. C.  
*Mechanics of Materials* Todos  
 8th edition  
 USA  
 Prentice Hall, 2011

HIBBELER, R. C.  
*Mecánica de materiales* Todos  
 8a. edición  
 México  
 Pearson, 2011

MOTT, R. L.  
*Resistencia de Materiales* Todos  
 5a edición  
 Naucalpan de Juárez, Edo. Mex.  
 Pearson, 2009

MOTT, R. L.  
*Applied Strength of Materials* Todos  
 5th edition  
 Columbus Ohio, USA  
 Prentice Hall, 2008

#### **Bibliografía complementaria**

#### **Temas para los que se recomienda:**

CRAIG, R. R.  
*Mecánica de Materiales* Todos  
 2a. edición  
 Cd. de México  
 Grupo Editorial Patria, 2009

CRAIG, R. R.  
*Mechanics of Materials* Todos  
 3rd edition  
 Jefferson City  
 John Wiley & Sons, 2011

GERE, J.m.  
*Mecánica de Materiales* Todos  
 6a. edición  
 Cd. de México  
 Thomson, 2011

GERE, J.m. And Goodno, B.J.,  
*Mechanics of Materials* Todos

8th edition

Toronto, Ontario

CENGAGE Learning Custom Publishing, 2012

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input checked="" type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Estudios universitarios con licenciatura en Ingeniería Mecánica o a fin, preferentemente con posgrado, con conocimientos teóricos y prácticos con amplia experiencia en el área de ingeniería de diseño, con experiencia docente o con preparación en programas de formación docente.





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**ECUACIONES DIFERENCIALES**

**1325**

**3**

**8**

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**CIENCIAS BÁSICAS**

**COORDINACIÓN DE  
CIENCIAS APLICADAS**

**INGENIERÍA  
INDUSTRIAL**

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Cálculo Integral

**Seriación obligatoria consecuente:** Análisis Numérico

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno aplicará los conceptos fundamentales de las ecuaciones diferenciales para resolver problemas físicos y geométricos.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Ecuaciones diferenciales de primer orden lineales y no lineales	15.0
2.	Ecuaciones diferenciales lineales de orden superior	15.0
3.	Transformada de Laplace y sistemas de ecuaciones diferenciales lineales	20.5
4.	Introducción a las ecuaciones diferenciales en derivadas parciales	13.5
		64.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	64.0

## 1 Ecuaciones diferenciales de primer orden lineales y no lineales

**Objetivo:** El alumno identificará las ecuaciones diferenciales como modelo matemático de fenómenos físicos y geométricos y resolverá ecuaciones diferenciales de primer orden.

**Contenido:**

- 1.1 Definición de ecuación diferencial. Ecuación diferencial ordinaria. Definición de orden de una ecuación diferencial.
- 1.2 Solución de la ecuación diferencial: general y particular. Definición de solución singular.
- 1.3 Problema de valor inicial.
- 1.4 Teorema de existencia y unicidad para un problema de valores iniciales.
- 1.5 Ecuaciones diferenciales de variables separables.
- 1.6 Ecuaciones diferenciales homogéneas.
- 1.7 Ecuaciones diferenciales exactas. Factor integrante.
- 1.8 Ecuación diferencial lineal de primer orden. Solución de la ecuación diferencial homogénea asociada. Solución general de la ecuación diferencial lineal de primer orden.

## 2 Ecuaciones diferenciales lineales de orden superior

**Objetivo:** El alumno aplicará los conceptos fundamentales de las ecuaciones diferenciales lineales ordinarias al analizar e interpretar problemas físicos y geométricos.

**Contenido:**

- 2.1 La ecuación diferencial lineal de orden  $n$ . Operador diferencial. Polinomios diferenciales. Igualdad entre polinomios diferenciales. Operaciones y propiedades de polinomios diferenciales.
- 2.2 Funciones linealmente independientes y wronskiano.
- 2.3 La ecuación diferencial lineal de orden  $n$  homogénea de coeficientes constantes y su solución. Ecuación auxiliar. Raíces reales diferentes, reales iguales y complejas.
- 2.4 Solución de la ecuación diferencial lineal de orden  $n$  no homogénea. Método de coeficientes indeterminados. Método de variación de parámetros.

## 3 Transformada de Laplace y sistemas de ecuaciones diferenciales lineales

**Objetivo:** El alumno aplicará la transformada de Laplace en la resolución de ecuaciones y sistemas de ecuaciones diferenciales lineales.

**Contenido:**

- 3.1 Definición de la transformada de Laplace. Condición suficiente para la existencia de la transformada de Laplace. La transformada de Laplace como un operador lineal. Teorema de traslación en el dominio de  $s$  (primer teorema de traslación). Transformada de la  $n$ -ésima derivada de una función. Derivada de la transformada de una función. Transformada de la integral de una función. Definición de las funciones: rampa, escalón e impulso unitarios, así como sus respectivas transformadas de Laplace. Teorema de traslación en el dominio de  $t$  (segundo teorema de traslación).
- 3.2 Transformada inversa de Laplace. La no unicidad de la transformada inversa. Linealidad de la transformada inversa. Definición de convolución de funciones. Uso del teorema de convolución para obtener algunas transformadas inversas de Laplace.
- 3.3 Condiciones de frontera.
- 3.4 Sistemas de ecuaciones diferenciales de primer orden. Representación matricial. Transformación de una ecuación diferencial de orden  $n$  a un sistema de  $n$  ecuaciones de primer orden. Resolución de ecuaciones y sistemas de ecuaciones diferenciales lineales aplicando la transformada de Laplace.

## 4 Introducción a las ecuaciones diferenciales en derivadas parciales

**Objetivo:** El alumno identificará las ecuaciones en derivadas parciales, y aplicará el método de separación de variables en su resolución.

**Contenido:**

- 4.1 Definición de ecuación diferencial en derivadas parciales. Orden de una ecuación diferencial en derivadas parciales. Ecuación diferencial en derivadas parciales lineal y no lineal. Solución de la ecuación diferencial en derivadas parciales: completa, general y particular.
- 4.2 El método de separación de variables.
- 4.3 Serie trigonométrica de Fourier. Serie seno de Fourier. Serie coseno de Fourier. Cálculo de los coeficientes de la serie trigonométrica de Fourier.
- 4.4 Ecuación de onda, de calor y de Laplace con dos variables independientes. Resolución de una de estas ecuaciones.

**Bibliografía básica****Temas para los que se recomienda:**

CARMONA, Isabel, FILIO, Ernesto

*Ecuaciones diferenciales*

5a. edición

México

Pearson-Addison-Wesley, 2011

Todos

NAGLE, Kent, SAFF, Edward, SNIDER, Arthur

*Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la*

*frontera* 4a. edición

México

Pearson-Addison-Wesley, 2005

Todos

ZILL, Dennis

*Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado*

10a. edición

México

Cengage. Learning, 2015

1, 2 y 3

ZILL, Dennis, WRIGHT, Warren

*Ecuaciones diferenciales con problemas con valores en la*

*frontera* 8a. edición

México

Cengage. Learning, 2015

Todos

ZILL, Dennis, WRIGHT, Warren

*Matemáticas avanzadas para ingeniería*

4a. edición

México

McGraw-Hill, 2012

Todos

**Bibliografía complementaria****Temas para los que se recomienda:**

BOYCE, William, DI PRIMA, Richard <i>Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera</i> 5a. edición México Limusa Wiley, 2010	Todos
BRANNAN, James, BOYCE, William <i>Ecuaciones diferenciales. Una introducción a los métodos modernos y sus aplicaciones</i> México Patria, 2007	Todos
EDWARDS, Henry, PENNEY, David <i>Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera</i> 4a. edición México Pearson-Prentice-Hall, 2008	Todos
NAGLE, Kent, SAFF, Edward, SNIDER, Arthur <i>Fundamentals of Differential Equations and Boundary Value Problems</i> 3rd. edition Miami Addison-Wesley Longman, 2000	Todos
RAMÍREZ, Margarita, ARENAS, Enrique <i>Cuaderno de ejercicios de ecuaciones diferenciales</i> México UNAM, Facultad de Ingeniería, 2011	Todos

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input checked="" type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input type="checkbox"/>

Participación en clase	<input type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Licenciatura en Ingeniería, Matemáticas, Física o 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.





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**CÁLCULO VECTORIAL**

**1321**

**3**

**8**

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**CIENCIAS BÁSICAS**

**COORDINACIÓN  
DE MATEMÁTICAS**

**INGENIERÍA  
INDUSTRIAL**

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Cálculo Integral

**Seriación obligatoria consecuente:** Electricidad y Magnetismo

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno aplicará los criterios para optimizar funciones de dos o más variables, analizará funciones vectoriales y calculará integrales de línea e integrales múltiples para resolver problemas físicos y geométricos.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Máximos y mínimos de funciones de dos o más variables	11.0
2.	Funciones vectoriales	22.5
3.	Integrales de línea	9.5
4.	Integrales múltiples	21.0
		64.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	64.0

## 1 Máximos y mínimos de funciones de dos o más variables

**Objetivo:** El alumno aplicará los criterios para optimizar funciones de dos o más variables en la resolución de problemas relacionados con la ingeniería.

**Contenido:**

- 1.1 Máximos y mínimos, relativos y absolutos para funciones de dos y tres variables independientes. Puntos críticos. Establecimiento de la condición necesaria para que un punto sea extremo relativo o punto silla.
- 1.2 Deducción del criterio de la segunda derivada para funciones de dos y tres variables. Conceptos de matriz y determinantes hessianos. Resolución de problemas.
- 1.3 Formulación de problemas de máximos y mínimos relativos con restricciones. Establecimiento de la ecuación de Lagrange. Resolución de problemas de máximos y mínimos relacionados con la ingeniería.

## 2 Funciones vectoriales

**Objetivo:** El alumno analizará las variaciones de funciones vectoriales utilizando diferentes sistemas de coordenadas.

**Contenido:**

- 2.1 Definición de función vectorial de variable escalar y de función vectorial de variable vectorial. Ejemplos físicos y geométricos y su representación gráfica para los casos de una, dos o tres variables independientes. Concepto de campo vectorial.
- 2.2 Definición, interpretación geométrica y cálculo de la derivada de funciones vectoriales de variable escalar y de las derivadas parciales de funciones vectoriales de variable vectorial. Propiedades de la derivada de funciones vectoriales.
- 2.3 Ecuación vectorial de una curva. Análisis de curvas a través de la longitud de arco como parámetro. Deducción del triedro móvil y de las fórmulas de Frenet-Serret. Aplicaciones a la mecánica.
- 2.4 Vector normal a una superficie a partir de su ecuación vectorial, aplicaciones.
- 2.5 La diferencial de funciones vectoriales de variable escalar y de variable vectorial.
- 2.6 Concepto de coordenadas curvilíneas. Ecuaciones de transformación. Coordenadas curvilíneas ortogonales. Factores de escala, vectores base y Jacobiano de la transformación. Definición e interpretación de puntos singulares. Condición para que exista la transformación inversa.
- 2.7 Coordenadas polares. Ecuaciones de transformación. Curvas en coordenadas polares: circunferencias, cardioides, lemniscatas y rosas de  $n$  pétalos.
- 2.8 Coordenadas cilíndricas circulares y coordenadas esféricas. Ecuaciones de transformación, factores de escala, vectores base y Jacobiano.
- 2.9 Generalización del concepto de gradiente. Definiciones de divergencia y rotacional, interpretaciones físicas. Campos irrotacional y solenoidal, aplicaciones. Concepto y aplicaciones del laplaciano. Función armónica. Propiedades del operador nabla aplicado a funciones vectoriales.
- 2.10 Cálculo del gradiente, divergencia, laplaciano y rotacional en coordenadas curvilíneas ortogonales.

## 3 Integrales de línea

**Objetivo:** El alumno resolverá problemas físicos y geométricos mediante el cálculo de integrales de línea en diferentes sistemas de coordenadas.

**Contenido:**

- 3.1 Definición y propiedades de la integral de línea. Cálculo de integrales de línea a lo largo de curvas abiertas y cerradas.
- 3.2 La integral de línea como modelo matemático del trabajo y sus representaciones vectorial, paramétrica y diferencial. Conceptos físico y matemático de campo conservativo.
- 3.3 Concepto de función potencial. Integración de la diferencial exacta. Obtención de la función potencial en coordenadas polares, cilíndricas y esféricas. Relación entre la independencia de la trayectoria, la diferencial exacta y el campo conservativo.
- 3.4 Cálculo de integrales de línea en coordenadas polares, cilíndricas y esféricas.



#### 4 Integrales múltiples

**Objetivo:** El alumno aplicará integrales múltiples en la resolución de problemas físicos y geométricos, y empleará los teoremas de Gauss y de Stokes para calcular integrales de superficie.

**Contenido:**

- 4.1 Definición e interpretación geométrica de la integral doble.
- 4.2 Concepto de integral reiterada. Cálculo de la integral doble mediante la reiterada. Concepto y representación gráfica de regiones. Cálculo de integrales dobles en regiones regulares.
- 4.3 Superficies. Ecuación cartesiana, ecuaciones paramétricas y ecuación vectorial de superficies cuádricas.
- 4.4 Aplicaciones de la integral doble en el cálculo de áreas, volúmenes y momentos de inercia. Cálculo de integrales dobles con cambio a otros sistemas de coordenadas curvilíneas ortogonales.
- 4.5 Teorema de Green, aplicaciones.
- 4.6 Integral de superficie, aplicaciones. Cálculo del área de superficies alabeadas en coordenadas cartesianas y cuando están dadas en forma vectorial.
- 4.7 Concepto e interpretación geométrica de la integral triple. Integral reiterada en tres dimensiones. Cálculo de la integral triple en regiones regulares. Cálculo de volúmenes. Integrales triples en coordenadas cilíndricas, esféricas y en algún otro sistema de coordenadas curvilíneas.
- 4.8 Teorema de Stokes. Teorema de Gauss.

#### Bibliografía básica

#### Temas para los que se recomienda:

LARSON, Ron, BRUCE, Edwards

*Cálculo 2 de varias variables*

Todos

9a. edición

México

McGraw-Hill, 2010

MENA I., Baltasar

*Cálculo Vectorial: Grad, Div, Rot ... y algo más*

Todos

México

UNAM, Facultad de Ingeniería, 2011

ROGAWSKI, Jon

*Cálculo varias variables*

Todos

2a. edición

Barcelona

Reverté, 2012

#### Bibliografía complementaria

#### Temas para los que se recomienda:

LARSON, R., HOSTETLER P., Robert, BRUCE, Edwards, H.,

*Calculus with Analytic Geometry*

Todos

8th. edition

Boston

Houghton Mifflin Company, 2006

MARSDEN, Jerrold E., TROMBA, Anthony J.

*Cálculo Vectorial*

Todos

5a. edición

Madrid

Pearson Educación, 2004

SALAS/ HILLE / ETGEN

*Calculus. Una y varias variables. Volumen II*

Todos

4a. edición

Barcelona

Reverté, 2003

STEWART, James

*Cálculo de varias variables*

Todos

6a. edición

México

Cengage Learning, 2008

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input checked="" type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

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.





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**DIBUJO MECÁNICO E INDUSTRIAL**

**1209**

**3**

**6**

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA MECÁNICA  
E INDUSTRIAL**

**INGENIERÍA DE DISEÑO  
Y MANUFACTURA**

**INGENIERÍA  
INDUSTRIAL**

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico-práctico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno elaborará e interpretará planos dentro de las ramas de la ingeniería, a fin de poder establecer una comunicación eficaz durante el ejercicio profesional.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción al dibujo	2.0
2.	Análisis geométrico	6.0
3.	Norma de dibujo técnico	9.0
4.	Dibujo en el proyecto	6.0
5.	Proyecto de dibujo	9.0
		32.0
	Actividades prácticas	32.0
	Total	64.0

## 1 Introducción al dibujo

**Objetivo:** El alumno describirá los diferentes tipos de dibujos y su importancia para la comunicación.

**Contenido:**

- 1.1 Definición de dibujo.
- 1.2 Clasificación de dibujos.

## 2 Análisis geométrico

**Objetivo:** El alumno dibujará objetos mediante croquis.

**Contenido:**

- 2.1 Concepto de lugar geométrico.
- 2.2 Definición de lugares geométricos básicos.
- 2.3 Análisis tridimensional.
- 2.4 Elementos geométricos en el espacio.
- 2.5 Concepto de proyección.
- 2.6 Clasificación de proyecciones.
- 2.7 Sistemas de proyecciones ortogonales.
- 2.8 Consolidar las habilidades utilizando la herramienta computacional.

## 3 Norma de dibujo técnico

**Objetivo:** El alumno identificará los elementos que le permitan elaborar e interpretar planos.

**Contenido:**

- 3.1 Introducción.
- 3.2 Clasificación de los dibujos.
- 3.3 Formatos.
- 3.4 Vistas.
- 3.5 Vistas auxiliares.
- 3.6 Acotaciones (sistemas usuales).
- 3.7 Tolerancias dimensionales, geométricas y ajustes.
- 3.8 Representación de acabados.
- 3.9 Acotación funcional.
- 3.10 Aplicación de la herramienta computacional.

## 4 Dibujo en el proyecto

**Objetivo:** El alumno realizará e interpretará planos, que contengan la información necesaria para comunicar e implantar proyectos de ingeniería relativos a su carrera.

**Contenido:**

- 4.1 Medidas de elementos comerciales.
- 4.2 Dibujo de elementos mecánicos simples.
- 4.3 Representación de uniones y ensambles.
- 4.4 Dibujos de conjunto en el diseño mecánico.
- 4.5 Dibujo en los procesos de manufactura.
- 4.6 Dibujo en las instalaciones y su representación.
- 4.7 Aplicación de la herramienta computacional.

## 5 Proyecto de dibujo

**Objetivo:** El alumno realizará un proyecto en el que diseñe y elabore un conjunto de planos.

**Contenido:**

- 5.1 Elaboración de planos de un proyecto de ingeniería.

**Bibliografía básica****Temas para los que se recomienda:**

AYALA RUIZ, Álvaro  
*Normas de dibujo técnico*

3

2a. edición.

México

Facultad de Ingeniería, UNAM, 2003

JENSEN/HELSEL/SHORT  
*Dibujo y diseño en ingeniería*

1,2,4,5

México

Mc Graw Hill, 2006

LIEU/SORBY  
*Dibujo para diseño de ingeniería*

1,2,4,5

México

CENGAGE Learning, 2009

**Bibliografía complementaria****Temas para los que se recomienda:**

CHEVALIER, A.  
*Dibujo industrial*

1,2,4,5

México

LIMUSA, 2004

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input checked="" type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Estudios universitarios con licenciatura en Ingeniería Mecánica o a fin, preferentemente con posgrado, con conocimientos teóricos y prácticos con amplia experiencia en el área de ingeniería de diseño y sistemas de dibujo asistido por computadora, con experiencia docente o con preparación en programas de formación docente.



CUARTO SEMESTRE

---





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**PROBABILIDAD**

**1436**

**6**

**8**

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**CIENCIAS BÁSICAS**

**COORDINACIÓN DE  
CIENCIAS APLICADAS**

**INGENIERÍA  
ELECTRÓNICA**

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Estadística

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno aplicará los conceptos y la metodología básica de la teoría de la probabilidad para analizar algunos fenómenos aleatorios que ocurren en la naturaleza y la sociedad.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Teoría de la probabilidad	14.0
2.	Variables aleatorias	12.0
3.	Variables aleatorias conjuntas	14.0
4.	Modelos probabilísticos de fenómenos aleatorios discretos	12.0
5.	Modelos probabilísticos de fenómenos aleatorios continuos	12.0
		64.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	64.0

## 1 Teoría de la probabilidad

**Objetivo:** El alumno evaluará probabilidades utilizando axiomas y teoremas de la probabilidad, técnicas de conteo y diagramas de árbol.

**Contenido:**

- 1.1 Concepto de probabilidad.
- 1.2 Principio fundamental de conteo, análisis combinatorio, teoría de conjuntos.
- 1.3 Experimento aleatorio y determinista.
- 1.4 Espacio muestral.
- 1.5 Eventos y su clasificación.
- 1.6 Enfoques, interpretaciones, escuelas de la probabilidad.
- 1.7 Axiomas y teoremas básicos.
- 1.8 Probabilidad condicional.
- 1.9 Probabilidad de eventos independientes.
- 1.10 Probabilidad total.
- 1.11 Teorema de Bayes.

## 2 Variables aleatorias

**Objetivo:** El alumno analizará el comportamiento de variables aleatorias discretas y continuas utilizando los fundamentos de la teoría de la probabilidad a través de sus parámetros.

**Contenido:**

- 2.1 Concepto de variable aleatoria.
- 2.2 Variable aleatoria discreta, función de probabilidad y sus propiedades. Función de distribución acumulativa y sus propiedades.
- 2.3 Variable aleatoria continua, función de densidad de probabilidad y sus propiedades. Función de distribución acumulativa y sus propiedades.
- 2.4 Valor esperado y sus propiedades.
- 2.5 Momentos con respecto al origen y a la media, variancia como segundo momento con respecto a la media e interpretación, propiedades de la variancia, función generadora de momentos.
- 2.6 Parámetros de las distribuciones de las variables aleatorias discretas y continuas. Medidas de tendencia central: media, mediana y moda. Medidas de dispersión: rango, desviación media, variancia, desviación estándar y coeficiente de variación. Medidas de forma: sesgo y curtosis.

## 3 Variables aleatorias conjuntas

**Objetivo:** El alumno formulará funciones de probabilidad y densidad para variables aleatorias discretas y continuas, analizará su comportamiento utilizando los fundamentos de la teoría de la probabilidad conjunta e individualmente de las variables, e identificará las relaciones de dependencia entre dichas variables.

**Contenido:**

- 3.1 Variables aleatorias conjuntas discretas, función de probabilidad conjunta, su definición y propiedades, funciones marginales de probabilidad y funciones condicionales de probabilidad.
- 3.2 Variables aleatorias conjuntas continuas, función de densidad conjunta, su definición y propiedades. Funciones marginales de densidad y funciones condicionales de densidad.
- 3.3 Valor esperado de una función de dos o más variables aleatorias sus propiedades y su valor esperado condicional.
- 3.4 Variables aleatorias independientes, covariancia, correlación y sus propiedades, variancia de una suma de dos o más variables aleatorias.

#### 4 Modelos probabilísticos de fenómenos aleatorios discretos

**Objetivo:** El alumno aplicará algunas de las distribuciones más utilizadas en la práctica de la ingeniería, a fin de elegir la más adecuada para analizar algún fenómeno aleatorio discreto en particular.

**Contenido:**

- 4.1 Ensayo de Bernoulli, distribución de Bernoulli, cálculo de su media y varianza.
- 4.2 Proceso de Bernoulli, distribución binomial, cálculo de su media y variancia, distribución geométrica, cálculo de su media y varianza, distribución binomial negativa su media y varianza, distribución hipergeométrica.
- 4.3 Proceso de Poisson, distribución de Poisson, cálculo de su media y varianza, aproximación entre las distribuciones binomial y Poisson.

#### 5 Modelos probabilísticos de fenómenos aleatorios continuos

**Objetivo:** El alumno aplicará algunas de las distribuciones más utilizadas en la práctica de la ingeniería y elegirá la más adecuada para analizar algún fenómeno aleatorio continuo en particular.

**Contenido:**

- 5.1 Distribuciones continuas, distribución uniforme continua, cálculo de su media y varianza, generación de números aleatorios y el uso de paquetería de cómputo para la generación de números aleatorios con distribución discreta o continua, utilizando el método de la transformación inversa.
- 5.2 Distribución Gamma, sus parámetros, momentos y funciones generatrices, distribución exponencial, sus parámetros, momentos y funciones generatrices.
- 5.3 Distribuciones normal y normal estándar, uso de tablas de distribución normal estándar, la aproximación de la distribución binomial a la distribución normal.
- 5.4 Distribuciones Chi-Cuadrada, T de Student, F de Fisher, Weibull y distribución Lognormal, como modelos teóricos para la estadística aplicada, sus parámetros, momentos y funciones generatrices.

#### Bibliografía básica

#### Temas para los que se recomienda:

DEVORE, Jay L.

*Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias*

8a edición

México

Cengage Learning, 2011

Todos

GÓMEZ RAMÍREZ, Marco A, PANIAGUA BALLINAS, Jorge F.

*Fundamentos de la teoría de la probabilidad*

México

Facultad de Ingeniería, 2012

1

JOHNSON RICHARD, Arnold

*Probabilidad y estadística para ingenieros de Miller y*

*Freund* 8a edición

México

Pearson, 2011

Todos

MILTON, Susan, ARNOLD, Jesse C.

*Probabilidad y estadística con aplicaciones para ingeniería*

*y ciencias computacionales* 4a edición

México

McGraw Hill, 2004

Todos

MONTGOMERY, Douglas, HINES, William W. <i>Probabilidad y estadística para ingeniería</i> 4a edición México CECSA, 2005	Todos
NAVIDI, William <i>Estadística para ingenieros y científicos</i> 8a edición México McGraw Hill, 2006	Todos
QUEVEDO URIAS, Héctor, PÉREZ SALVADOR, Blanca Rosa <i>Estadística para ingeniería y ciencias</i> 1a edición México Patria, 2008	Todos
SPIEGEL, Murray R. <i>Estadística</i> 3a edición México McGraw Hill, 2005	Todos
WACKERLY, Dennis, MENDENHALL, William, SCHEAFFER, Richard <i>Estadística matemática con aplicaciones</i> 7a edición México Cengage Learning Editores, 2010	Todos
WALPOLE, Ronald <i>Probability and Statistics for Engineers and Scientists</i> 9th edition Boston, MA Pearson, 2011	Todos
WALPOLE, Ronald, MYERS, Raymond, MYERS, Sharon, YE, Keying <i>Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias</i> 9a edición México Pearson Education, 2012	Todos

**Bibliografía complementaria****Temas para los que se recomienda:**

GUTIÉRREZ, Eduardo, VLADIMIROVNA, Olga  
*Probabilidad y estadística, Aplicaciones a la ingeniería y ciencias*. 1a edición  
Mexico  
Grupo editorial Patria, 2014

Todos

SPIEGEL, Murray, SCHILLER, John, SRINIVASAN, Alu  
*Probability and Statistics*  
4th edition  
New York  
McGraw Hill, 2013

Todos

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input type="checkbox"/>

Participación en clase	<input type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Licenciatura en Ingeniería, Matemáticas, Física o carreras afines cuya carga académica en el área de probabilidad y estadística sea similar a estas. Deseable con estudios de posgrado o equivalente de experiencia profesional en el área de su especialidad y recomendable con experiencia docente o con preparación en los programas de formación docente de la Facultad en la disciplina y en didáctica.





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

ANÁLISIS NUMÉRICO

1433

4

8

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

CIENCIAS BÁSICAS

COORDINACIÓN DE  
CIENCIAS APLICADAS

INGENIERÍA  
INDUSTRIAL

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ecuaciones Diferenciales

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno utilizará métodos numéricos para obtener soluciones aproximadas de modelos matemáticos. Elegirá el método que le proporcione mínimo error y utilizará equipo de cómputo como herramienta para desarrollar programas.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Aproximación numérica y errores	5.0
2.	Solución numérica de ecuaciones algebraicas y trascendentes	10.0
3.	Solución numérica de sistemas de ecuaciones lineales	12.0
4.	Interpolación, derivación e integración numéricas	14.0
5.	Solución numérica de ecuaciones y sistemas de ecuaciones diferenciales	13.0
6.	Solución numérica de ecuaciones en derivadas parciales	10.0
		64.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	64.0

## 1 Aproximación numérica y errores

**Objetivo:** El estudiante describirá los diferentes tipos de errores que se presentan y las limitaciones de exactitud cuando se utiliza equipo de cómputo. Aplicará el concepto de polinomios de Taylor para aproximar funciones y medirá el error de la aproximación.

**Contenido:**

- 1.1 Introducción histórica de los métodos numéricos.
- 1.2 Necesidad de la aplicación de los métodos numéricos en la ingeniería.
- 1.3 Conceptos de aproximación numérica y error.
- 1.4 Tipos de error: Inherentes, de redondeo y por truncamiento. Errores absoluto y relativo.
- 1.5 Conceptos de estabilidad y convergencia de un método numérico.
- 1.6 Aproximación de funciones por medio de polinomios.

## 2 Solución numérica de ecuaciones algebraicas y trascendentes

**Objetivo:** El estudiante aplicará algunos métodos para la resolución aproximada de una ecuación algebraica o trascendente, tomando en cuenta el error y la convergencia.

**Contenido:**

- 2.1 Métodos cerrados. Método de bisección y de interpolación lineal (regla falsa). Interpretaciones geométricas de los métodos.
- 2.2 Métodos abiertos. Método de aproximaciones sucesivas y método de Newton-Raphson. Interpretaciones geométricas de los métodos y criterios de convergencia.
- 2.3 Método de factores cuadráticos.

## 3 Solución numérica de sistemas de ecuaciones lineales

**Objetivo:** El estudiante aplicará algunos de los métodos para obtener soluciones aproximadas de sistemas de ecuaciones lineales y determinará los valores y vectores característicos de una matriz.

**Contenido:**

- 3.1 Reducción de los errores que se presentan en el método de Gauss-Jordan. Estrategias de pivoteo.
- 3.2 Métodos de descomposición LU. Crout y Doolittle.
- 3.3 Métodos iterativos de Jacobi y Gauss-Seidel. Criterio de convergencia.
- 3.4 Método de Krylov para obtener los valores y vectores característicos de una matriz y método de las potencias.

## 4 Interpolación, derivación e integración numéricas

**Objetivo:** El estudiante aplicará algunos de los métodos numéricos para interpolar, derivar e integrar funciones.

**Contenido:**

- 4.1 Interpolación con incrementos variables (polinomio de Lagrange).
- 4.2 Tablas de diferencias finitas. Interpolación con incrementos constantes (polinomios interpolantes). Diagrama de rombos.
- 4.3 Derivación numérica. Dedución de esquemas de derivación. Extrapolación de Richardson.
- 4.4 Integración numérica. Fórmulas de integración trapecial y de Simpson. Cuadratura gaussiana.

## 5 Solución numérica de ecuaciones y sistemas de ecuaciones diferenciales

**Objetivo:** El estudiante comparará algunos métodos de aproximación para la solución de ecuaciones y sistemas de ecuaciones diferenciales, sujetas a condiciones iniciales o de frontera.

**Contenido:**

- 5.1 Método de la serie de Taylor.
- 5.2 Método de Euler modificado.

- 5.3 Método de Runge-Kuta de 2° y 4° orden.
- 5.4 Solución aproximada de sistemas de ecuaciones diferenciales.
- 5.5 Solución de ecuaciones diferenciales de orden superior por el método de diferencias finitas.
- 5.6 El problema de valores en la frontera.

## 6 Solución numérica de ecuaciones en derivadas parciales

**Objetivo:** El estudiante aplicará el método de diferencias finitas para obtener la solución aproximada de ecuaciones en derivadas parciales.

**Contenido:**

- 6.1 Clasificación de las ecuaciones en derivadas parciales.
- 6.2 Aproximación de derivadas parciales a través de diferencias finitas.
- 6.3 Solución de ecuaciones en derivadas parciales utilizando el método de diferencias finitas.

### Bibliografía básica

### Temas para los que se recomienda:

BURDEN, Richard L., FAIRES, J. Douglas

*Análisis numérico*

Todos

9a. edición

México

Cengage Learning, 2011

CHAPRA, Steven C., CANALE, Raymond P.

*Métodos numéricos para ingenieros*

Todos

6a. edición

México

McGraw-Hill, 2011

GERALD, Curtis F., WHEATLEY, Patrick O.

*Análisis numérico con aplicaciones*

Todos

6a. edición

México

Prentice Hall / Pearson Educación, 2000

### Bibliografía complementaria

### Temas para los que se recomienda:

CHENEY, Ward, KINCAID, David

*Métodos numéricos y computación*

Todos

6a. edición

México

Cengage Learning, 2011

MATHEWS, John H., FINK, Kurtis D.

*Métodos numéricos con MATLAB*

Todos

3a. edición

Madrid

Prentice Hall, 2000

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input type="checkbox"/>

Participación en clase	<input type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Licenciatura en Ingeniería, Física o carreras afines. Deseable experiencia profesional y recomendable con experiencia docente o con preparación en los programas de formación docente de la Facultad en la disciplina y en didáctica.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**TERMODINÁMICA**

**1437**

**4**

**10**

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**CIENCIAS BÁSICAS**

**COORDINACIÓN DE  
FÍSICA Y QUÍMICA**

**INGENIERÍA  
INDUSTRIAL**

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico-práctico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Termofluidos

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno analizará los principios básicos y fundamentales de la termodinámica clásica para aplicarlos en la solución de problemas físicos. Desarrollará sus capacidades de observación y razonamiento lógico para ejercer la toma de decisiones en la solución de problemas que requieran balances de masa, energía y entropía; manejará e identificará algunos equipos e instrumentos utilizados en procesos industriales.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Conceptos Fundamentales	10.0
2.	Primera Ley de la Termodinámica	16.0
3.	Propiedades de una sustancia pura	8.0
4.	Gases Ideales	6.0
5.	Balances de masa y energía	12.0
6.	Segunda Ley de la Termodinámica	12.0
		64.0
	Actividades prácticas	32.0
	Total	96.0

## 1 Conceptos Fundamentales

**Objetivo:** El alumno calculará la variación de algunas propiedades termodinámicas realizando las conversiones de unidades necesarias, identificando las ventajas del Sistema Internacional de Unidades sobre otros sistemas, así mismo aplicará los conceptos de presión (manometría) y temperatura (termometría) que permitan establecer las condiciones de equilibrio de un sistema.

### Contenido:

- 1.1 Campo de estudio de la termodinámica clásica.
- 1.2 Sistemas termodinámicos cerrados y abiertos. Fronteras.
- 1.3 Propiedades termodinámicas macroscópicas intensivas y extensivas, ejemplos y objetivo de esta clasificación de las propiedades.
- 1.4 Concepto de Presión (relativa, atmosférica, absoluta).
- 1.5 Equilibrios: térmico, mecánico y químico. Ley cero de la termodinámica, definición de temperatura, propiedades termométricas, escalas de temperatura y temperatura absoluta.
- 1.6 El postulado de estado. El diagrama ( $v, P$ ). Definición de proceso termodinámico, Proceso casiestático, Proceso casiestático: isobárico, isométrico, isotérmico, adiabático y politrópico. El proceso cíclico.

## 2 Primera Ley de la Termodinámica

**Objetivo:** El alumno reconocerá el concepto de energía y explicará al calor y al trabajo como formas del tránsito de energía. Aplicará los balances de masa y de energía a sistemas de interés en ingeniería.

### Contenido:

- 2.1 Concepto de calor como energía en tránsito. Capacidad térmica específica. Convención de signos.
- 2.2 Concepto de trabajo como mecanismo de transmisión de energía. La definición mecánica. Trabajo de eje, trabajo de flujo y trabajo casiestático de una sustancia simple compresible. Convención de signos.
- 2.3 El experimento de Joule, relación entre calor y trabajo.
- 2.4 Primera Ley de la Termodinámica. El principio de conservación de la energía. Balances de masa y energía en sistemas cerrados y abiertos (Principalmente en equipos industriales de interés en la Termodinámica).
- 2.5 Ecuaciones de balance de energía en sistemas cerrados. Ecuaciones de balance de masa y energía en sistemas abiertos bajo régimen estable, permanente o estacionario, régimen uniforme y en fluidos incompresibles. Balances en sistemas que realizan ciclos. Eficiencia térmica.
- 2.6 La energía interna y el calor a volumen constante: la capacidad térmica específica a volumen constante ( $c_v$ ). La entalpía y el calor a presión constante: la capacidad térmica específica a presión constante ( $c_p$ ).

## 3 Propiedades de una sustancia pura

**Objetivo:** Basado en el postulado de estado, el alumno establecerá las propiedades necesarias de la sustancia pura, para aplicar las leyes de la Termodinámica, utilizando tablas, diagramas de fase tridimensionales y bidimensionales para describir el comportamiento de dichas sustancias y determinar su estado termodinámico.

### Contenido:

- 3.1 Definición de una sustancia pura. La curva de calentamiento de una sustancia pura; entalpía de sublimación, fusión y vaporización. Diagramas de fase tridimensionales ( $P, v, T$ ). Punto crítico y punto triple. La calidad.
- 3.2 Representación de procesos casiestáticos termodinámicos de una sustancia pura en los diagramas de fase: ( $T, P$ ), ( $v, P$ ) y ( $h, P$ ).
- 3.3 Coeficiente de Joule-Thomson. Línea de inversión.
- 3.4 Estructura de las tablas de propiedades ( $P, v, T, u$  y  $h$ ) termodinámicas de algunas sustancias de trabajo, como el agua y algunos refrigerantes. Interpolación y extrapolación lineal. Uso de programas de computadora para obtener los valores numéricos de las propiedades termodinámicas de dichas sustancias de trabajo.

#### 4 Gases Ideales

**Objetivo:** Basado en el postulado de estado, el alumno aplicará ecuaciones de estado para modelar procesos termodinámicos. Así mismo reconocerá y aplicará las simplificaciones que brinda el concepto de gas ideal en la aplicación de las leyes de la Termodinámica.

**Contenido:**

- 4.1 Ecuación de estado. Descripción breve de los experimentos de Robert Boyle y Edme Mariotte, Jacques Charles y Louis Joseph Gay-Lussac, relacionar estas leyes en un diagrama ( $v, P$ ) para la obtención de la ecuación de estado de los gases ideales.
- 4.2 La temperatura Absoluta.
- 4.3 El gas ideal y su ecuación de estado.
- 4.4 Ley de James Prescott Joule ( $u = f(T)$ ) y ley de Amadeo Avogadro en los gases ideales.
- 4.5 La fórmula de Meyer. La ecuación de Poisson para el análisis de los procesos: isócoro, isobárico, isotérmico, politrópico y adiabático. Variación del índice politrópico ( $n$ ) y del índice adiabático ( $k$ ).
- 4.6 Explicar brevemente la definición de capacidad térmica específica a presión constante y capacidad térmica específica a volumen constante, su uso en los gases ideales y su relación con la entalpía específica y energía interna específica.

#### 5 Balances de masa y energía

**Objetivo:** El alumno modelará matemáticamente problemas típicos de aplicación en la ingeniería, y utilizará las ecuaciones de balance de masa y energía para resolver cuantitativamente dichos problemas.

**Contenido:**

- 5.1 Establecimiento de una metodología general en la resolución de problemas bajo las consideraciones de: fronteras reales e imaginarias, paredes adiabáticas, diatérmicas, régimen estable o estacionario, régimen uniforme y procesos cíclicos.
- 5.2 Aplicación de la primera Ley de la Termodinámica a sistemas cerrados (isócoro, isobárico, isotérmico, politrópico y adiabático), en máquinas, dispositivos o sistemas que usen gas ideal e índice adiabático constante ( $k$ ), con sustancias puras haciendo uso de tablas (o programas de computadora) de propiedades termodinámicas.
- 5.3 Aplicación de la primera Ley de la Termodinámica a sistemas abiertos, en máquinas, dispositivos o sistemas que operen en régimen estable, estacionario como turbinas de gas o turbinas de vapor, en una bomba centrífuga (ecuación de Bernoulli). En sistemas que operen en régimen uniforme como llenado y vaciado de tanques .

#### 6 Segunda Ley de la Termodinámica

**Objetivo:** El alumno explicará el principio de incremento de la entropía, hará balances de entropía, establecerá la posibilidad de realización de los procesos en sistemas cerrados y en sistemas abiertos, y podrá resolver problemas de interés en la ingeniería aplicando las ecuaciones de conservación de masa y energía complementadas con el balance general de entropía.

**Contenido:**

- 6.1 El postulado de Clausius (bomba de calor) y de Kelvin-Planck (máquina térmica), haciendo énfasis en la imposibilidad de obtener una eficiencia térmica del 100% y un coeficiente de operación (COP) infinito, respectivamente.
- 6.2 El proceso reversible y su conexión con el proceso cuasiestático. Causas de irreversibilidad.
- 6.3 El teorema de Carnot. La escala termodinámica de temperaturas absolutas.
- 6.4 ¿Cuáles son los valores máximos para la eficiencia térmica y coeficiente de operación?, respuesta de Carnot a esta pregunta, proponiendo un ciclo ideal.
- 6.5 Desigualdad de Clausius. La entropía como una propiedad termodinámica de la sustancia.
- 6.6 Diagramas de fase: ( $s, T$ ) y ( $s, h$ ) o de Mollier.

6.7 La generación de entropía.

6.8 El balance general de entropía en sistemas cerrados y abiertos con sustancias puras y reales.

6.9 Variación de entropía en los gases ideales.

---



---

### Bibliografía básica

### Temas para los que se recomienda:

CENGEL, Yunus, BOLES, Michael

*Termodinámica*

Todos

7a. edición

México

McGraw Hill, 2007

MORAN, Michael, SHAPIRO, Howard

*Fundamentos de Termodinámica Técnica*

Todos

2a. edición

Barcelona

Reverté, 2004

WARK, Kenneth, RICHARDS, Donald

*Termodinámica*

Todos

6a. edición

Madrid

McGraw Hill Interamericana de España, 2001

### Bibliografía complementaria

### Temas para los que se recomienda:

MANRIQUE, José

*Termodinámica*

Todos

3a. edición

México

Harla, 2001

VAN WYLEN, Gordon, SONNTAG, Richard

*Fundamentos de Termodinámica*

Todos

2a. edición

México

Limusa, 2000



**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input checked="" type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Licenciatura en Ingeniería, Física o carreras afines cuya carga académica en el área sea similar a estas. Deseable con estudios de posgrado o el equivalente de experiencia profesional en el área de su especialidad y recomendable con experiencia docente o con preparación en los programas de formación docente de la Facultad en la Disciplina y en didáctica.





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

INGENIERÍA DE MATERIALES

1570

4

10

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍA MECÁNICA  
E INDUSTRIAL

INGENIERÍA DE DISEÑO  
Y MANUFACTURA

INGENIERÍA  
INDUSTRIAL

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico-práctico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ingeniería de Manufactura

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno analizará los fundamentos del comportamiento de los materiales de ingeniería, de tal forma que pueda seleccionarlos, modificar sus propiedades y su comportamiento bajo las condiciones de aplicación que a cada caso corresponda.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Estructura del átomo.	2.0
2.	Fuerzas interatómicas y ordenamiento cristalino.	8.0
3.	Defectos cristalinos.	4.0
4.	Comportamiento mecánico.	10.0
5.	Diagramas de fase.	10.0
6.	Difusión de sólidos.	4.0
7.	Mecanismos de endurecimiento.	10.0
8.	Materiales para ingeniería y su selección.	16.0
		64.0
	Actividades prácticas	32.0
	Total	96.0

## 1 Estructura del átomo.

**Objetivo:** El alumno comprenderá el modelo de la estructura atómica y su configuración.

**Contenido:**

- 1.1 Estructura del átomo.
- 1.2 Modelo atómico.
- 1.3 Configuración electrónica
- 1.4 Tabla periódica

## 2 Fuerzas interatómicas y ordenamiento cristalino.

**Objetivo:** El alumno distinguirá las propiedades macroscópicas de los materiales y comprenderá la razón del ordenamiento tridimensional de largo alcance.

**Contenido:**

- 2.1 Fuerzas interatómicas e intermoleculares.
- 2.2 Redes de Bravais.
- 2.3 Arreglos típicos en metales y sus características.
- 2.4 Índices de Miller

## 3 Defectos cristalinos.

**Objetivo:** El alumno identificará los diferentes defectos que se presentan en la estructura cristalina, así como su efecto en el comportamiento del material desde el punto de vista de la termodinámica.

**Contenido:**

- 3.1 Clasificación de los defectos cristalinos.
- 3.2 Defectos de punto, átomos intersticiales, sustitucionales y sitios vacantes.
- 3.3 Defectos de línea. La dislocación, sus tipos y características (campo de esfuerzos y energía asociada).
- 3.4 Defectos de superficie
- 3.5 Interacciones entre defectos cristalinos.

## 4 Comportamiento mecánico.

**Objetivo:** El alumno relacionará el comportamiento mecánico y las fuerzas de enlace, la estructura cristalina y los defectos de la estructura.

**Contenido:**

- 4.1 Concepto de esfuerzo y deformación.
- 4.2 Deformación elástica y plástica.
- 4.3 Límite elástico teórico.
- 4.4 Sistema de deslizamiento.
- 4.5 Ley de Schmidt.
- 4.6 Dislocaciones y la deformación plástica.
- 4.7 Conceptos básicos de fractura.

## 5 Diagramas de fase.

**Objetivo:** El alumno aplicará los datos obtenidos de los diagramas de equilibrio de fases, su construcción e interpretación.

**Contenido:**

- 5.1 Conceptos básicos. Límite de solubilidad, fase, fase de equilibrio termodinámico, microestructura.
- 5.2 Diagramas binarios. Sus tipos principales, transformaciones invariantes.
- 5.3 Diagrama hierro-carbono (metaestable y estable). Microestructuras características del diagrama hierro-carbono.

**6 Difusión de sólidos.**

**Objetivo:** El alumno examinará los conceptos básicos mediante los cuales se explica el movimiento de masa a través de los sólidos.

**Contenido:**

- 6.1 Mecanismos de la difusión a través de los sólidos.
- 6.2 Justificación termodinámica de la difusión
- 6.3 Difusión en estado estable. Primera y segunda leyes de Fick.
- 6.4 Factores que influyen en la difusión.
- 6.5 Fenómenos que involucran procesos difusivos.

**7 Mecanismos de endurecimiento.**

**Objetivo:** El alumno distinguirá los diferentes principios físicos mediante los cuales se genera un incremento en el esfuerzo de cedencia del material.

**Contenido:**

- 7.1 Las dislocaciones y el endurecimiento.
- 7.2 Endurecimiento por tamaño de grano.
- 7.3 Endurecimiento por trabajo en frío.
- 7.4 Endurecimiento por solución sólida.
- 7.5 Endurecimiento por precipitación.
- 7.6 Endurecimiento por transformación martensítica.

**8 Materiales para ingeniería y su selección.**

**Objetivo:** El alumno aplicará y seleccionará los materiales con base en su uso común en ingeniería, sus características, propiedades y las formas para modificarlas.

**Contenido:**

- 8.1 Aceros y fundiciones.
- 8.2 El cobre y sus aleaciones.
- 8.3 El aluminio y sus aleaciones.
- 8.4 Otros metales y aleaciones de amplio espectro industrial.
- 8.5 Polímeros para ingeniería.
- 8.6 Cerámicos para ingeniería.
- 8.7 Otros materiales de amplia aplicación en ingeniería.
- 8.8 Métodos de selección de materiales para ingeniería.

---

**Bibliografía básica****Temas para los que se recomienda:**

ASKELAND, R. D. <i>The Science and Engineering of Materials</i> 6th edition USA, 2011 ST.	Todos
CALLISTER, D. W. <i>Materials Science and Engineering: an Introduction</i> 2010 New York, U.S.A., 2010 John Wiley	7,8

SHACKELFORD, F. J.

*Introduction to Materials Science for Engineers*

Todos

7th edition

New Jersey, U.S.A. 2008

Macmillan

**Bibliografía complementaria**

**Temas para los que se recomienda:**

MANGONON, L. P.

*The Principles of Materials Selection for Engineering Design*

Todos

1999

USA, 1999

Prentice Hall.

MEYERS, M. A.

*Dynamic Behavior of Materials*

3,4,7

2004

USA, 2004

John Wiley & Sons

MEYERS, M. A. & Kumar

*Mechanical Metallurgy, Principles and Applications*

Todos

2001

USA, 2001

Prentice Hall

SINHA S.

*Engineering Materials in Mechanical Design Principles of*

7,8

*Selection with Q & A 2009*

USA. 2009

Research Publishing

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input type="checkbox"/>

Participación en clase	<input type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Ingeniero Mecánico, Mecánico Electricista o afín. Preferentemente con posgrado, con conocimientos teóricos y prácticos y con amplia experiencia en materiales metálicos, cerámicos, polímeros, compuestos y en el diseño y fabricación de componentes. Con experiencia docente o con preparación en los programas de formación docente de la Facultad.







UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

ESTUDIO DEL TRABAJO

0192

4

10

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍA MECÁNICA  
E INDUSTRIAL

INGENIERÍA INDUSTRIAL

INGENIERÍA  
INDUSTRIAL

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico-práctico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno evaluará métodos, procedimientos y procesos con el fin de proponer mejoras en los procedimientos, en los procesos de producción de bienes y servicios, así como en el incremento de productividad, minimización de tiempos y costos en los sistemas de producción, considerando el factor humano, la seguridad, la productividad y la competitividad.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Estudio de métodos	20.0
2.	Estudio de tiempos	16.0
3.	Condiciones y medio ambiente de trabajo	8.0
4.	Balanceo de línea	8.0
5.	Diagnóstico de productividad, indicadores de desempeño	12.0
		64.0
	Actividades prácticas	32.0
	Total	96.0

## 1 Estudio de métodos

**Objetivo:** El alumno documentará procedimientos y hará uso de ellos en la elaboración de mapeo de procesos para identificar oportunidades de mejora y de productividad, así como reconocer la importancia de ellos.

**Contenido:**

- 1.1 Panorama general. Técnicas de exploración como herramientas en la búsqueda de problemas.
- 1.2 Simbología básica para la construcción de diagramas.
- 1.3 Normatividad para la construcción de diagrama.
- 1.4 Diagrama de proceso, de flujo, hombre máquina, bimanual y mapeo de procesos.
- 1.5 Análisis del diagrama hombre-máquina.
- 1.6 Técnicas de exploración y análisis (Pareto, Ishikawa, por qué-por qué, cómo-cómo, Gantt, Therbligs).
- 1.7 Definición de Lay Out y tipos de Lay Out.

## 2 Estudio de tiempos

**Objetivo:** El alumno aplicará las diferentes técnicas y procedimientos para el cálculo del tiempo estándar.

**Contenido:**

- 2.1 Toma de muestras con cronómetro.
- 2.2 Técnicas para determinación de muestras.
- 2.3 Interpretación de una tabla TL.
- 2.4 Tiempos promedio.
- 2.5 Manejo de elementos extraños.
- 2.6 Curva de aprendizaje (definición y análisis).
- 2.7 Elementos de nivelación (consistencia, habilidad, condiciones de trabajo y esfuerzo).
- 2.8 Definición y aplicación de suplementos.
- 2.9 Tiempos predeterminados.
- 2.10 Definición y determinación de tiempo estándar.

## 3 Condiciones y medio ambiente de trabajo

**Objetivo:** El alumno identificará los movimientos productivos y no productivos mediante la clasificación de los Therbligs, las condiciones ergonómicas y medioambientales con sentido crítico.

**Contenido:**

- 3.1 Definición de ergonomía y seguridad industrial.
- 3.2 Condiciones de trabajo básicas (iluminación, ventilación, ruido, color, orden y limpieza, humedad).
- 3.3 Instrumentos de medición.
- 3.4 Tres divisiones básicas para el diseño del trabajo (uso del cuerpo humano, disposición del área de trabajo y uso de herramientas y dispositivos).

## 4 Balanceo de línea

**Objetivo:** El alumno aplicará los conocimientos básicos para el balanceo y sincronización de líneas.

**Contenido:**

- 4.1 Identificación de una línea de producción.
- 4.2 Definición básicas (estación de trabajo, tiempo de ciclo, elementos de trabajo).
- 4.3 Métodos de balanceo de líneas.
- 4.4 Asignación de recursos humanos por estación de trabajo.

## 5 Diagnóstico de productividad, indicadores de desempeño

**Objetivo:** El alumno evaluará las acciones y los factores que participan en las actividades de un sistema de producción; y concluirá con un diagnóstico de productividad y con la identificación del factor limitante y factor limitado, cuellos de botella, recursos restrictivos del sistema y desperdicios.

**Contenido:**

- 5.1 Identificación de áreas dentro de una empresa.
- 5.2 Introducción al diagnóstico industrial.
- 5.3 Definición de factor limitante y factor limitado, recurso restrictivo y cuellos de botella.
- 5.4 Obtención de la eficiencia por área de la empresa.
- 5.5 Elaboración de la matriz para la toma de decisiones.
- 5.6 Salarios e incentivos.

**Bibliografía básica****Temas para los que se recomienda:**

GARCÍA CRIOLLO, Roberto <i>Estudio del trabajo, ingeniería de métodos medición del trabajo</i> 2a. edición México McGraw-Hill, 2005	1, 2, 3, 4, 5
KLEIN GRABINSKY, Alfred W. <i>El análisis factorial</i> México El Banco de México, 2001	5
NIEBEL, Benjamin, FREIVALDS, Andris <i>Ingeniería Industrial de Niebel: métodos, estándares y diseño del trabajo</i> 13a. edición México McGraw-Hill, 2014	1, 2, 3, 4, 5
OIT, Organización Internacional Del Trabajo <i>Introducción al estudio del trabajo</i> 5a. edición México Limusa, 2002	1, 2, 3

**Bibliografía complementaria****Temas para los que se recomienda:**

MACAZAGA, Jorge, PASCUAL, Alejandra, et al. <i>Organización basada en procesos</i> 2a. edición México Alfaomega, 2007	1, 2, 3, 4, 5
MONDELO, Pedro R. Gregori Torada, ENRIQUE, Et Tal. <i>Ergonomía</i> Barcelona Alfaomega, 2000	3

SALVENDY, Gabriel

*Manual de ingeniería industrial*

México

Limusa, 2000

1, 2, 3, 4, 5

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input checked="" type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input type="checkbox"/>

Participación en clase	<input type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Estudios universitarios con licenciatura en Ingeniería Industrial o a fin, preferentemente con posgrado, con conocimientos teóricos - prácticos, con amplia experiencia en el área de producción, con experiencia docente o con preparación en programas de formación docente.



# QUINTO SEMESTRE

---







UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

ESTADÍSTICA		1569	5	8	
Asignatura		Clave	Semestre	Créditos	
CIENCIAS BÁSICAS		COORDINACIÓN DE CIENCIAS APLICADAS		INGENIERÍA INDUSTRIAL	
División		Departamento		Licenciatura	
<b>Asignatura:</b>		<b>Horas/semana:</b>		<b>Horas/semestre:</b>	
Obligatoria	<input checked="" type="checkbox"/>	Teóricas	<input type="text" value="4.0"/>	Teóricas	<input type="text" value="64.0"/>
Optativa	<input type="checkbox"/>	Prácticas	<input type="text" value="0.0"/>	Prácticas	<input type="text" value="0.0"/>
		Total	<input type="text" value="4.0"/>	Total	<input type="text" value="64.0"/>

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Probabilidad

**Seriación obligatoria consecuente:** Estadística Aplicada

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno aplicará los conceptos de la teoría, metodología y las técnicas estadísticas, modelará y resolverá problemas de ingeniería relacionados con el muestreo, representación de datos e inferencia estadística para la toma de decisiones.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Estadística descriptiva	12.0
2.	Conceptos básicos de inferencia estadística	6.0
3.	Estimación de parámetros	16.0
4.	Pruebas de hipótesis estadísticas	16.0
5.	Introducción a la regresión lineal simple	14.0
		64.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	64.0

## 1 Estadística descriptiva

**Objetivo:** El alumno describirá las distintas formas en las que se pueden presentar los datos de una muestra y así, podrá calcular sus parámetros más significativos.

**Contenido:**

- 1.1 Investigación básica e investigación aplicada, el método científico y el papel de la estadística en la investigación y sus etapas.
- 1.2 Clasificación de la estadística: descriptiva e inferencial, paramétrica y no paramétrica, de una variable y de varias variables.
- 1.3 La población y la muestra y la relación entre la probabilidad y la estadística.
- 1.4 Generación de números aleatorios y muestreo probabilístico: aleatorio, sistemático, estratificado y por conglomerados.
- 1.5 Estadística descriptiva: análisis de datos univariados; tabla de distribución de frecuencias; histogramas y polígonos de frecuencias. Frecuencia relativa. Ojivas de frecuencia acumulada y frecuencia relativa acumulada. Medidas de tendencia central, dispersión y asimetría y curtosis, para datos agrupados y no agrupados. Fractiles. Diagrama de tallo y hojas y diagrama de caja. Analogía entre estas medidas y los parámetros correspondientes de una distribución de probabilidad.

## 2 Conceptos básicos de inferencia estadística

**Objetivo:** El alumno describirá los conceptos más usuales de la inferencia estadística.

**Contenido:**

- 2.1 La finalidad de la inferencia estadística; los conceptos y las definiciones de parámetro, muestra aleatoria, estadístico y estimador de un parámetro.
- 2.2 Teorema del límite central.
- 2.3 Los conceptos y las definiciones de la distribución de la población, distribución de la media y la varianza muestral y sus parámetros.

## 3 Estimación de parámetros

**Objetivo:** El alumno evaluará la estimación puntual de uno o varios parámetros y elegirá el mejor con base en la comparación de sus características.

**Contenido:**

- 3.1 Definición de estimador puntual; criterios para seleccionar estimadores puntuales: insesgamiento, eficiencia, error cuadrático medio, suficiencia y consistencia.
- 3.2 Estimación puntual: máxima verosimilitud y momentos.
- 3.3 Estimación por intervalos: concepto de nivel de confianza e intervalo de confianza; construcción e interpretación de intervalos de confianza para medias, proporciones y varianzas.
- 3.4 Determinación del tamaño de la muestra: tamaño de la muestra para medias, para proporciones, para diferencias de medias y diferencia de proporciones.

## 4 Pruebas de hipótesis estadísticas

**Objetivo:** El alumno verificará la validez de las suposiciones sobre los parámetros o la distribución de la población.

**Contenido:**

- 4.1 El concepto y la definición de hipótesis estadística en la investigación; elementos y tipos de pruebas de hipótesis, errores tipo I y tipo II, nivel de significación estadística y potencia de la prueba; nivel de significancia alcanzado.
- 4.2 Pruebas de hipótesis de los parámetros de una población sobre: la media, la varianza y la proporción.
- 4.3 Pruebas de hipótesis para la diferencia de medias, diferencia de proporciones y comparación de varianzas de dos poblaciones.
- 4.4 Pruebas de bondad de ajuste. Prueba Ji cuadrada de bondad de ajuste.

## 5 Introducción a la regresión lineal simple

**Objetivo:** El alumno evaluará la potencia de la asociación lineal entre dos variables físicas de problemas de ingeniería y construirá un modelo lineal que explique y pronostique el comportamiento de una variable aleatoria en función de la otra.

**Contenido:**

- 5.1 El concepto de estadística multivariable y la distribución multinomial.
- 5.2 Concepto, definición y utilidad de la regresión lineal simple; ajuste de la recta de regresión mediante el método de mínimos cuadrados y modelos linealizables.
- 5.3 Definición, obtención e interpretación de los coeficientes de correlación lineal y de determinación.
- 5.4 Intervalo de confianza para el coeficiente poblacional  $\beta$  y para el parámetro poblacional  $\alpha$ .
- 5.5 Coeficientes de regresión, intervalos de confianza y pruebas de hipótesis de estos coeficientes.
- 5.6 Bandas de confianza para la recta de regresión de la población.

### Bibliografía básica

### Temas para los que se recomienda:

BENNET, Jeffrey O. <i>Razonamiento estadístico</i> 1a edición México Pearson Education, 2011	Todos
DEVORE, Jay L. <i>Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias</i> 8a edición México Cengage Learning, 2011	Todos
JOHNSON RICHARD, Arnold <i>Probabilidad y estadística para ingenieros de Miller y Freund</i> 8a edición México Pearson, 2011	Todos
MILTON, Susan, ARNOLD, Jesse <i>Probabilidad y estadística con aplicaciones para ingeniería y ciencias computacionales</i> 4a edición México Mc Graw Hill, 2004	Todos
MONTGOMERY, Douglas, HINES, William <i>Probabilidad y estadística para ingeniería</i> 4a edición México CECSA, 2004	Todos

NAVIDI, William  
*Estadística para ingenieros y científicos* Todos  
 8a edición  
 México  
 Mc Graw Hill, 2006

QUEVEDO URIAS, Héctor, PÉREZ SALVADOR, Blanca Rosa  
*Estadística para ingeniería y ciencias* Todos  
 8a edición  
 México  
 Patria, 2008

WACKERLY, Denisse, MENDENHALL, William, SCHEAFFER, Richard  
*Estadística matemática con aplicaciones* Todos  
 7a edición  
 México  
 Learning Editores, 2010

WALPOLE, Ronald  
*Probability and Statistics for Engineers and Scientists* Todos  
 7a edición  
 Boston, MA  
 Pearson, 2011

WALPOLE, Ronald, MYERS, Raymond, MYERS, Sharon  
*Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias* Todos  
 9a edición  
 México  
 Person Education, 2012

### **Bibliografía complementaria**

### **Temas para los que se recomienda:**

GUTIÉRREZ, Eduardo, VLADIMIROVNA, Olga  
*Probabilidad y estadística. Aplicaciones a la ingeniería y ciencias* Todos  
 1a edición  
 México  
 Grupo Editorial Patria, 2014

SPIEGEL, Murray, SCHILLER, John, SRINIVASAN, Alu  
*Probability and Statistics* Todos  
 4th edition  
 New York  
 McGraw Hill, 2013

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input type="checkbox"/>

Participación en clase	<input type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Licenciatura en Ingeniería, Matemáticas, Física o carreras afines cuya carga académica en el área de probabilidad y estadística sea similar a estas. Deseable con estudios de posgrado o equivalente de experiencia profesional en el área de su especialidad y recomendable con experiencia docente o con preparación en los programas de formación docente de la Facultad en la disciplina y en didáctica.





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO**

**1414**

**5**

**10**

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**CIENCIAS BÁSICAS**

**COORDINACIÓN DE  
FÍSICA Y QUÍMICA**

**INGENIERÍA  
INDUSTRIAL**

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico-práctico

**Seriación obligatoria antecedente:** Cálculo Vectorial

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno analizará los conceptos, principios y leyes fundamentales del electromagnetismo. Desarrollará su capacidad de observación y manejo de instrumentos experimentales a través del aprendizaje cooperativo.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Campo y potencial eléctricos	14.0
2.	Capacitancia y dieléctricos	8.0
3.	Introducción a los circuitos eléctricos	12.0
4.	Magnetostática	12.0
5.	Inducción electromagnética	12.0
6.	Fundamentos de las propiedades magnéticas de la materia	6.0
		64.0
	Actividades prácticas	32.0
	Total	96.0

## 1 Campo y potencial eléctricos

**Objetivo:** El alumno determinará campo eléctrico, diferencia de potencial y trabajo casiestático en arreglos de cuerpos geométricos con carga eléctrica uniformemente distribuida.

**Contenido:**

- 1.1 Concepto de carga eléctrica y distribuciones continuas de carga (lineal y superficial).
- 1.2 Ley de Coulomb. Fuerza eléctrica en forma vectorial. Principio de superposición.
- 1.3 Campo eléctrico como campo vectorial. Esquemas de campo eléctrico.
- 1.4 Obtención de campos eléctricos en forma vectorial originados por distribuciones discretas y continuas de carga (carga puntual, línea infinita y superficie infinita).
- 1.5 Concepto y definición de flujo eléctrico.
- 1.6 Ley de Gauss en forma integral y sus aplicaciones.
- 1.7 El campo electrostático y el concepto de campo conservativo.
- 1.8 Energía potencial eléctrica. Diferencia de potencial y potencial eléctricos.
- 1.9 Cálculo de diferencias de potencial (carga puntual, línea infinita, superficie infinita y placas planas y paralelas).
- 1.10 Gradiente de potencial eléctrico.

## 2 Capacitancia y dieléctricos

**Objetivo:** El alumno calculará la capacitancia de un sistema a partir de datos y mediciones, así como la energía potencial eléctrica en él almacenada.

**Contenido:**

- 2.1 Concepto de capacitor y definición de capacitancia.
- 2.2 Cálculo de la capacitancia de un capacitor de placas planas y paralelas con aire como dieléctrico.
- 2.3 Cálculo de la energía almacenada en un capacitor.
- 2.4 Conexiones de capacitores en serie y en paralelo; capacitor equivalente.
- 2.5 Polarización de la materia.
- 2.6 Susceptibilidad, permitividad, permitividad relativa y campo eléctrico de ruptura.
- 2.7 Vectores eléctricos. Capacitor de placas planas y paralelas con dieléctricos.

## 3 Introducción a los circuitos eléctricos

**Objetivo:** El alumno analizará el comportamiento de circuitos eléctricos resistivos, a través de mediciones y cálculo de las transformaciones de energía asociadas.

**Contenido:**

- 3.1 Conceptos y definiciones de: corriente eléctrica, velocidad media de los portadores de carga libres y densidad de corriente eléctrica.
- 3.2 Ley de Ohm, conductividad y resistividad.
- 3.3 Potencia eléctrica. Ley de Joule.
- 3.4 Conexiones de resistores en serie y en paralelo, resistor equivalente.
- 3.5 Concepto y definición de fuerza electromotriz. Fuentes de fuerza electromotriz: ideales y reales.
- 3.6 Nomenclatura básica empleada en circuitos eléctricos.
- 3.7 Leyes de Kirchoff y su aplicación en circuitos resistivos con fuentes de voltaje continuo.
- 3.8 Introducción a los circuitos RC en serie con voltaje continuo.

## 4 Magnetostática

**Objetivo:** El alumno calculará el campo magnético debido a distribuciones de corriente eléctrica, la fuerza magnética sobre conductores portadores de corriente y comprenderá el principio de operación del motor de corriente directa.



**Contenido:**

- 4.1 Descripción de los imanes y experimento de Oersted
- 4.2 Fuerza magnética, como vector, sobre cargas en movimiento.
- 4.3 Definición de campo magnético (B).
- 4.4 Obtención de la expresión de Lorentz para determinar la fuerza electromagnética, como vector.
- 4.5 Ley de Biot-Savart y sus aplicaciones. Cálculo del campo magnético de un segmento de conductor recto, espira en forma de circunferencia, espira cuadrada, bobina y solenoide.
- 4.6 Ley de Ampere.
- 4.7 Concepto y definición de flujo magnético. Flujo magnético debido a un conductor recto y largo, a un solenoide largo y a un toroide.
- 4.8 Ley de Gauss en forma integral para el magnetismo.
- 4.9 Fuerza magnética entre conductores, momento dipolar magnético.
- 4.10 Principio de operación del motor de corriente directa.

**5 Inducción electromagnética**

**Objetivo:** El alumno determinará las inductancias de circuitos eléctricos y la energía magnética almacenada en ellos para comprender el principio de operación del transformador eléctrico monofásico.

**Contenido:**

- 5.1 Ley de Faraday y principio de Lenz.
- 5.2 Fuerza electromotriz de movimiento.
- 5.3 Transformador con núcleo de aire.
- 5.4 Principio de operación del generador eléctrico.
- 5.5 Conceptos de inductor, inductancia propia e inductancia mutua.
- 5.6 Cálculo de inductancias. Inductancia propia: de un solenoide, de un toroide. Inductancia mutua entre dos solenoides coaxiales.
- 5.7 Energía almacenada en un campo magnético.
- 5.8 Conexión de inductores en serie y en paralelo; inductor equivalente.
- 5.9 Introducción a los circuitos RL y RLC en serie con voltaje continuo.

**6 Fundamentos de las propiedades magnéticas de la materia**

**Objetivo:** El alumno describirá las características magnéticas de los materiales, haciendo énfasis en el comportamiento de los circuitos magnéticos.

**Contenido:**

- 6.1 Diamagnetismo, paramagnetismo y ferromagnetismo.
- 6.2 Definición de los vectores intensidad de campo magnético (H) y magnetización (M).
- 6.3 Susceptibilidad, permeabilidad del medio y del vacío, permeabilidad relativa.
- 6.4 Comportamiento de los materiales ferromagnéticos. Curva de magnetización y ciclo de histéresis.
- 6.5 Circuitos magnéticos. Fuerza magnetomotriz y reluctancia en serie.
- 6.6 El transformador con núcleo ferromagnético.

**Bibliografía básica**

BAUER, Wolfgang, WESTFALL, GARY,  
*Física para ingeniería y ciencias con física moderna.*  
 Volumen 2 1a. edición  
 México  
 McGraw Hill, 2011

**Temas para los que se recomienda:**

Todos

JARAMILLO MORALES, Gabriel Alejandro, ALVARADO CASTELLANOS, Alfonso Alejandro  
*Electricidad y magnetismo* Todos  
 Reimpresión 2008  
 México  
 TRILLAS, 2008

RESNICK, Robert, HALLIDAY, David, et al.  
*Física. Volumen 2* Todos  
 5a. edición  
 México  
 PATRIA, 2011

YOUNG, HUGH D., FREEDMAN, ROGER A.  
*Sears y Zemansky Física universitaria con física moderna.* todos  
*Volumen 2* 13a. edición  
 México  
 PEARSON, 2013

#### **Bibliografía complementaria**

#### **Temas para los que se recomienda:**

BAUER, Wolfgang, WESTFALL, Gary  
*University physics with modern physics.* Todos  
 2nd. edition  
 New York  
 McGraw Hill, 2013

SERWAY, RAYMOND, Jewett, John W.  
*Física para ciencias e ingeniería con física moderna. Volumen II* 7a. edición. Todos  
 México  
 CENGAGE Learning, 2009

TIPLER, Paul Allen, MOSCA, Gene  
*Física para la ciencia y la tecnología. Volumen 2* Todos  
 6a. edición  
 Barcelona  
 REVERTÉ, 2010

#### **Referencias de internet**

FALSTAD, PAUL  
*Simuladores de fenómenos físicos*  
 2012  
 en : <http://www.falstad.com/mathphysics.html>

FRANCO GARCÍA, ÁNGEL

*Física con ordenador. Curso de física*

2012

en : <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/default.htm>

UNIVERSIDAD DE COLORADO

*Simuladores interactivos*

2012

en : <http://phet.colorado.edu/en/simulations/category/physics>

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input checked="" type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input checked="" type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Licenciatura en Ingeniería, Física o carreras afines cuya carga académica en el área sea similar a estas. Deseable haber realizado estudios de posgrado o el equivalente de experiencia profesional en el área de su especialidad y recomendable contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

<b>TERMOFLUIDOS</b>		<b>1409</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	
Asignatura		Clave	Semestre	Créditos	
<b>INGENIERÍA MECÁNICA E INDUSTRIAL</b>		<b>TERMOFLUIDOS</b>	<b>INGENIERÍA INDUSTRIAL</b>		
División		Departamento	Licenciatura		
<b>Asignatura:</b>		<b>Horas/semana:</b>		<b>Horas/semestre:</b>	
Obligatoria	<input checked="" type="checkbox"/>	Teóricas	<input type="text" value="4.0"/>	Teóricas	<input type="text" value="64.0"/>
Optativa	<input type="checkbox"/>	Prácticas	<input type="text" value="2.0"/>	Prácticas	<input type="text" value="32.0"/>
		Total	<input type="text" value="6.0"/>	Total	<input type="text" value="96.0"/>

**Modalidad:** Curso teórico-práctico

**Seriación obligatoria antecedente:** Termodinámica

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno aplicará las ecuaciones fundamentales de la termodinámica, la mecánica de fluidos y la transferencia de calor, a la solución de problemas de ingeniería de fluidos y térmica.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción	2.0
2.	Aplicaciones de termodinámica	26.0
3.	Conceptos básicos de mecánica de fluidos	22.0
4.	Conceptos básicos de transferencia de calor	14.0
		64.0
	Actividades prácticas	32.0
	Total	96.0

## 1 Introducción

**Objetivo:** El alumno identificará las aplicaciones de la ingeniería de fluidos y térmica, y conocerá la relación que guarda esta con la ingeniería industrial.

**Contenido:**

1.1 Importancia de la ingeniería de fluidos y térmica para el ingeniero industrial. Aplicaciones.

## 2 Aplicaciones de termodinámica

**Objetivo:** El alumno aplicará los distintos ciclos termodinámicos utilizados en la generación de potencia.

**Contenido:**

2.1 Plantas térmicas de vapor.

2.2 Plantas térmicas de gas.

2.3 Plantas de ciclo combinado.

2.4 Plantas de emergencia y cogeneración.

2.5 Calderas y calorímetros (2hP).

2.6 Ciclo Rankine (2hP).

2.7 Turbina de gas (2hP).

2.8 Turbina de vapor y condensadores (2hP).

2.9 Planta de emergencia (2hP).

2.10 Compresor recíprocante (2hP).

## 3 Conceptos básicos de mecánica de fluidos

**Objetivo:** El alumno aplicará las ecuaciones de balance en la solución de problemas de la mecánica de fluidos.

**Contenido:**

3.1 Ecuaciones de continuidad, cantidad de movimiento y energía para volúmenes de control.

3.2 Análisis dimensional, semejanza y teoría de modelos.

3.3 Dispositivos de medición de velocidad y flujo.

3.4 Flujo en tuberías.

3.5 Manometría y viscosimetría (2hP).

3.6 Medidores de velocidad (2hP).

3.7 Medidores de gasto (2hP).

3.8 Flujo en tuberías (2hP).

3.9 Bomba centrífuga (2hP).

## 4 Conceptos básicos de transferencia de calor

**Objetivo:** El alumno aplicará los diferentes mecanismos de transferencia de calor y aplicará las ecuaciones básicas a la solución de problemas.

**Contenido:**

4.1 Conducción: Ley de Fourier, conductividad térmica.

4.2 Convección: Ley de Newton de enfriamiento.

4.3 Radiación: Ley de Stefan-Boltzmann.

4.4 Mecanismos simultáneos.

4.5 Método de las resistencias térmicas equivalentes.

4.6 Introducción a los cambiadores de calor.

4.7 Conducción y convección de calor (2hP).

**Bibliografía básica****Temas para los que se recomienda:**

CENGEL, Y. A., BOLSES, M. A.

*Termodinámica*

2

7a. edición

México

McGraw Hill Educación, 2012

POTTER, M. C., SCOTT, E.p

*Thermal sciences: An introduction to thermodynamics, Fluid*

Todos

*Mechanics and Heat Transfer* U.S.A.

Thomson, 2004

POTTER, M.c. Y Wiggert, D.W.,

*Mechanics of Fluids*

3

4th edition

U.S.A.

CENGAGE Learning, 2011

**Bibliografía complementaria****Temas para los que se recomienda:**

CENGEL, Y.a., TURNER R.H.,

*Fundamental of thermal-fluid sciences*

Todos

4th edition

U.S.A.

Mc Graw Hill, 2011

MORAN, M. J., SHAPIRO, H. N., MUNSON, B. R., DEWITT, D. P.

*Introduction to thermal system. Engineering:*

Todos

*thermodynamics, fluid mechanics and heat transfer* U.S.A.

Wiley, 2003

MOTT, R. L.

*Mecánica de fluidos aplicada*

3

6a edición

México

Pearson Education, 2006

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input type="checkbox"/>

Participación en clase	<input type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Ingeniero Mecánico, Mecánico Electricista o afín. Preferentemente con posgrado, con conocimientos teóricos y prácticos y con amplia experiencia en termodinámica, la mecánica de fluidos y la transferencia de calor. Con experiencia docente o preparación en los programas de formación docente de la Facultad.





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

MANUFACTURA I

1225

5

8

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍA MECÁNICA  
E INDUSTRIAL

MATERIALES Y MANUFACTURA

INGENIERÍA  
INDUSTRIAL

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico-práctico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Manufactura II

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno aplicará los principales materiales de ingeniería, analizará sus métodos de obtención y los procesos empleados para su transformación en la industria.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Presentación del curso e introducción	2.0
2.	Materiales de uso frecuente en ingeniería	2.0
3.	Instrumentos de medición	2.0
4.	Tecnología de la fundición	2.0
5.	Procesos de deformación plástica	2.0
6.	Métodos de unión y ensamble	6.0
7.	Procesamiento de plásticos	4.0
8.	Procesos con arranque de viruta	6.0
9.	Producción de prototipos	2.0
10.	Producción de hierro y acero	2.0
11.	Producción de aluminio y de cobre	2.0
		32.0
	Actividades prácticas	64.0
	Total	96.0

## 1 Presentación del curso e introducción

**Objetivo:** El alumno revisará los objetivos y metas del curso, la forma de trabajo y los métodos de evaluación, así como la reglamentación para el trabajo en el taller. Identificará los principales procesos de manufactura.

**Contenido:**

- 1.1 Importancia de los procesos de manufactura.
- 1.2 Clasificación de los procesos de manufactura.
- 1.3 Reglamento y medidas de seguridad (prácticas).
- 1.4 Herramientas de mano (prácticas).

## 2 Materiales de uso frecuente en ingeniería

**Objetivo:** El alumno identificará los materiales metálicos y no metálicos de empleo común en la ingeniería, la clasificación de los aceros y los métodos de designación más utilizados, la clasificación de las aleaciones de aluminio y cobre, y la designación de dichas aleaciones.

**Contenido:**

- 2.1 Materiales ferrosos.
- 2.2 Fundiciones. Sus aplicaciones, su clasificación. Fundición gris y fundición nodular.
- 2.3 Aleaciones no ferrosas.
- 2.4 Plásticos. Comunes y de ingeniería. Sus propiedades, ventajas, limitaciones y aplicaciones. Acrónimos.
- 2.5 Elementos de uso común en maquinaria (prácticas).

## 3 Instrumentos de medición

**Objetivo:** El alumno identificará los diferentes instrumentos utilizados para realizar mediciones mecánicas, en particular los de tipo especial, con los que no se cuenta en laboratorio.

**Contenido:**

- 3.1 Mesa de coordenadas, medición con láser.
- 3.2 Escáner tridimensional y nuevas tecnologías.
- 3.3 Instrumentos de medición y traslado de medida (prácticas).

## 4 Tecnología de la fundición

**Objetivo:** El alumno distinguirá los procesos de moldeo y colada utilizados para metales y aleaciones, de tal forma que, se identifiquen ventajas y limitaciones de estos.

**Contenido:**

- 4.1 Moldeo con arena en verde.
- 4.2 Laminación.
- 4.3 Moldeo por proceso en CO<sub>2</sub>.
- 4.4 Moldeo con resinas autofraguantes.
- 4.5 Caja caliente.
- 4.6 Moldeo en cáscara.
- 4.7 Moldeo permanente.
- 4.8 Fundición a presión en cámara fría y cámara caliente.
- 4.9 Práctica de fundición moldeo en verde (prácticas).
- 4.10 Práctica de fundición a presión (prácticas).

## 5 Procesos de deformación plástica

**Objetivo:** El alumno examinará los diferentes métodos de procesamiento por deformación plástica, tanto continuo como discreto, primario y de acabado, así como sus posibilidades y limitaciones en la producción de piezas simples.

**Contenido:**

- 5.1 Clasificación de los métodos de conformado mecánico.
- 5.2 Procesos para el trabajo en caliente.
- 5.3 Procesos para el trabajo en frío.
- 5.4 Práctica de laminación (prácticas).
- 5.5 Práctica de pailería (prácticas).

**6 Métodos de unión y ensamble**

**Objetivo:** El alumno conocerá los diferentes métodos de unión utilizado en ingeniería, sus aplicaciones y limitaciones. Además determinará y aplicará los parámetros fundamentales en procesos de soldadura para unir metales y aleaciones mediante soldadura con y sin material de aporte.

**Contenido:**

- 6.1 Equipos utilizados para la soldadura de arco. Designación y características de los electrodos.
- 6.2 Soldadura de arco eléctrico con electrodo revestido.
- 6.3 Soldadura con gas (oxiacetileno, gas LP).
- 6.4 Soldadura por resistencia eléctrica.
- 6.5 Corte mediante oxígeno.
- 6.6 Corte por arco plasma.
- 6.7 Uniones mediante remaches, tornillos, adhesivos entre otros.
- 6.8 Soldadura de arco eléctrico (prácticas).
- 6.9 Soldadura TIG, MIG (prácticas).
- 6.10 Soldadura y corte con oxiacetileno (prácticas).

**7 Procesamiento de plásticos**

**Objetivo:** El alumno identificará lo que es un polímero, los diferentes tipos que existen y su obtención como resinas poliméricas a partir de sus materias primas. Además de los métodos más usuales para la transformación de las resinas plásticas, sus principales parámetros y la metodología que permite la transformación de estos.

**Contenido:**

- 7.1 Macromoléculas de origen orgánico.
- 7.2 Termoplásticos, termofijos y elastómeros.
- 7.3 Inyección de plásticos. El proceso, las partes de la máquina, los parámetros de operación, puesta en marcha.
- 7.4 Extrusión de plásticos. El proceso, las partes de equipo, cálculo del gasto de extrusión, aplicaciones del proceso, problemas que se presentan, causas y forma de evitarlos. Metodología para la determinación de los parámetros de proceso. Control de perfil.
- 7.5 Práctica de inyección (prácticas).
- 7.6 Práctica de extrusión (prácticas).

**8 Procesos con arranque de viruta**

**Objetivo:** El alumno describirá los procesos de torneado, fresado y taladrado, para crear productos mediante desprendimiento de viruta. Aplicará criterios de selección de los parámetros de corte de acuerdo con el tipo de material. Evaluará las fuerzas y potencias de corte para elegir el equipo apropiado.

**Contenido:**

- 8.1 Procesos con arranque de virutas; sus bondades y limitaciones.
- 8.2 Mecánica del arranque de virutas, determinación de parámetro y fuerza de corte.
- 8.3 Taladros, sus aplicaciones y clasificación. Tipos de brocas, barrenos pesados y barrenos ciegos, machueleado, avellanado.
- 8.4 Seguetas mecánicas y sierra cinta.
- 8.5 El torno: sus partes, aplicaciones. Operaciones, refrentado, cilindrado, conos cortos, conos largos,

rosas, moleteado. Determinación de las condiciones de operación en función del material a maquinar, la herramienta de corte y la operación. Acabados.

**8.6** Fresadora. Horizontal, vertical, universal. Generación de superficies planas, ranuras, cuñeros, fabricación de engranes de dientes recto.

**8.7** Práctica de torno (prácticas).

**8.8** Práctica de fresadora (prácticas).

## 9 Producción de prototipos

**Objetivo:** El alumno identificará los métodos más usuales en la producción de prototipos, tanto los prototipos de alta tecnología que permiten generar prototipos funcionales, como los prototipos realizados en forma manual, que muestran los principios de los productos por desarrollar.

### Contenido:

**9.1** Proceso de estereolitografía, características, ventajas y desventajas.

**9.2** Proceso de objetos laminados, características, ventajas y desventajas.

**9.3** Proceso de sinterizado de polvos, características, ventajas y desventajas.

**9.4** Producción de prototipos de forma manual.

**9.5** Prototipo en madera o acrílico (prácticas).

**9.6** Prototipo con poliestireno expandido o poliuretano (prácticas).

## 10 Producción de hierro y acero

**Objetivo:** El alumno distinguirá los métodos de producción de hierro y acero, tanto para el caso de siderurgia integrada como semintegrada.

### Contenido:

**10.1** Método de alto horno: minerales, su procesamiento, materias primas en el alto horno. aceración.

**10.2** Producción de prerreducidos, métodos más usuales, ventajas y limitaciones.

**10.3** Producción de acero a partir de chatarra, el horno de arco.

## 11 Producción de aluminio y de cobre

**Objetivo:** El alumno identificará las operaciones realizadas para refinar los minerales de aluminio y cobre y llevarlos al estado metálico.

### Contenido:

**11.1** Producción de aluminio a partir de sus minerales.

**11.2** Producción de cobre a partir de sus minerales.

---

### Bibliografía básica

### Temas para los que se recomienda:

GROOVER, M. P.

*Fundamentos de manufactura moderna: materiales, procesos y sistemas* 3ra edición

México

Prentice-Hall/Pearson Educación, 2007.

Todos

KALPAKJIAN, S.

*Manufactura, ingeniería y tecnología*

5ta edición

México

Pearson Educació, 2008.

Todos

NIEBEL B.W.  
*Modern manufacturing process engineering* Todos  
 New York, U.S.A.  
 McGraw-Hill, 1990.

SCHEY, J.a.  
*Procesos de manufactura* Todos  
 3ra edición  
 México  
 McGraw-Hill/Interamericana, 2002.

### **Bibliografía complementaria**

### **Temas para los que se recomienda:**

DEGARMO, E. Paul, BLACK, J. T., KOHSER, Ronald A., KLAMECKI, Barney E.  
*Materials and processes in manufacturing* 1,2,3  
 9th edition  
 New York, U.S.A.  
 John Wiley & Sons, 2007.

DOYLE, Lawrence E.  
*Materiales y procesos de manufactura para ingenieros* Todos  
 3ra edición  
 México  
 Prentice-Hall, 1988.

KAZANAS, H. C.  
*Procesos básicos de manufactura* 1,2,3,6,7  
 México  
 McGraw-Hill, 1983.

LANGE, Kurt.  
*Handbook of metal forming* 4  
 New York, U.S.A.  
 Society of Manufacturing Engineers, 2006.

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input type="checkbox"/>

Participación en clase	<input type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input checked="" type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Estudios universitarios con licenciatura en Ingeniería Mecánica o afin, preferentemente con posgrado, con conocimientos teóricos y prácticos con amplia experiencia en el área de materiales y manufactura, con experiencia docente o con preparación en programas de formación docente.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**METODOLOGÍAS PARA LA PLANEACIÓN**

**3021**

**5**

**6**

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA MECÁNICA  
E INDUSTRIAL**

**INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**INGENIERÍA  
INDUSTRIAL**

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico-práctico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno elaborará un plan, aplicando los conceptos metodológicos y el proceso de planeación y considerando la toma de decisiones en el corto, mediano y largo plazo, así como las relaciones del entorno.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Conceptos generales de planeación	3.0
2.	Planeación operacional	4.0
3.	Tipos de estrategias	4.0
4.	Formulación, análisis y selección de la estrategia	4.0
5.	Implementación de la estrategia	7.0
6.	Evaluación de la estrategia	5.0
7.	Planeación estratégica	5.0
		32.0
	Actividades prácticas	32.0
	Total	64.0

## 1 Conceptos generales de planeación

**Objetivo:** El alumno identificará el proceso, el concepto y metodología de la planeación bajo el concepto de sistema.

**Contenido:**

- 1.1 Concepto de sistema.
- 1.2 Definición y concepto de planeación.
- 1.3 La planeación dentro del ciclo administrativo.
- 1.4 Niveles de planeación: operacional, estratégica y normativa.

## 2 Planeación operacional

**Objetivo:** El alumno construirá la matriz de evaluación de factores externos tomando como base un caso planteado por el profesor.

**Contenido:**

- 2.1 Naturaleza del análisis interno.
- 2.2 Áreas operativas de la empresa.
- 2.3 Matriz de evaluación de factores internos (MEFI).

## 3 Tipos de estrategias

**Objetivo:** El alumno definirá los principales tipos de estrategias.

**Contenido:**

- 3.1 Objetivos de largo plazo.
- 3.2 Estrategias de integración y estrategias intensivas.
- 3.3 Estrategias de diversificación y estrategias defensivas.
- 3.4 Estrategias de aventura conjunta y combinación.
- 3.5 Estrategias genéricas de Porter.
- 3.6 Fusiones y adquisiciones.

## 4 Formulación, análisis y selección de la estrategia

**Objetivo:** El alumno formulará y seleccionará las estrategias adecuadas considerando el análisis del entorno.

**Contenido:**

- 4.1 La naturaleza del análisis y selección de la estrategia.
- 4.2 Herramientas de formulación de la estrategia. Matriz DAFO. Matriz SPACE (Strategic Position and Action Evaluation). Matriz BCG (Boston Consulting Group). Matriz IE (Interna y Externa). Matriz de la gran estrategia.
- 4.3 Análisis y selección de la estrategia. Matriz QSPM (Quantitative Strategic Planning Matrix).
- 4.4 Aspectos culturales de la selección de la estrategia.

## 5 Implementación de la estrategia

**Objetivo:** El alumno aplicará estrategias considerando objetivos, políticas, recursos y el factor humano.

**Contenido:**

- 5.1 Objetivos anuales.
- 5.2 Políticas.
- 5.3 Distribución de recursos.
- 5.4 Manejo de conflicto.
- 5.5 Reestructura, reingeniería y e-ingeniería.
- 5.6 Adaptación de la estructura organizacional a la estrategia.

## 6 Evaluación de la estrategia

**Objetivo:** El alumno evaluará las estrategias y realizará las modificaciones pertinentes.



**Contenido:**

- 6.1 El proceso de evaluación de la estrategia.
- 6.2 Balance Score Card.
- 6.3 Planeación contingente.

**7 Planeación estratégica**

**Objetivo:** El alumno elaborará un plan estratégico siguiendo la metodología y utilizando los conceptos relacionados con el tema.

**Contenido:**

- 7.1 Desarrollo de la visión y la misión.
- 7.2 Naturaleza del análisis externo y sus fuentes de información.
- 7.3 Análisis de competitividad: modelo de las cinco fuerzas competitivas de Porter.
- 7.4 Matriz de evaluación de factores externos.
- 7.5 Matriz de perfil competitivo (CPM).
- 7.6 Elaboración de un plan.

**Bibliografía básica****Temas para los que se recomienda:**

DAVID, Fred R. <i>Strategic Management: Concepts</i> 13th edition Alabama Pearson/Prentice Hall, 2011	6
FUENTES ZENÓN, Arturo <i>Las armas del estratega</i> 2a. edición México Facultad de Ingeniería, 2002	5,6,7
FUENTES ZENÓN, Arturo <i>Enfoques de planeación un sistema de metodologías</i> 2a. edición México Facultad de Ingeniería, 2002	5,6,7
JONES, Gareth R., GEORGE, Jennifer <i>Contemporary Management</i> 5th edition Pensilvania McGraw-Hill/Irwin, 2007	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
THOMPSON, Arthur A., STRICKLAND, Alonzo J. <i>Strategic Management: Concepts and Cases</i> 13th edition Boston McGraw-Hill/Irwin, 2003	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

**Bibliografía complementaria****Temas para los que se recomienda:**

ACKOFF, Russell

*Planificación de la empresa del futuro (Creating the Corporate Future)* México

Limusa, 2006

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

ACKOFF, Russell

*Un concepto de planeación de empresas (A Concept of Corporate Planning)* 21a. edición

México

Limusa, 2001

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

LYNCH, Richard L.

*Strategic Management*

6th edition

Harlow

Prentice Hall, 2012

6

WHITE, Colin

*Strategic Management*

New York

Palgrave Macmillan, 2004

6

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input type="checkbox"/>

Participación en clase	<input type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Estudios universitarios con licenciatura en Ingeniería Industrial o afin, preferentemente con posgrado, con conocimientos teóricos, prácticos y amplia experiencia en planeación, programación de operaciones y dirección de proyectos; con experiencia docente o con preparación en programas de formación docente.





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

INTRODUCCIÓN A LA ECONOMÍA

1413

5

8

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

CIENCIAS SOCIALES  
Y HUMANIDADES

ASIGNATURAS  
SOCIOHUMANÍSTICAS

INGENIERÍA  
INDUSTRIAL

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno comprenderá los conceptos y procesos básicos de la economía, en sus aspectos micro y macroeconómicos, y adquirirá elementos de juicio para el conocimiento y análisis del papel del Estado en la instrumentación de políticas económicas. Asimismo, valorará las características del desarrollo económico actual de México y sus perspectivas de evolución, en el contexto de los retos económicos de nuestro tiempo.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Conceptos básicos de economía	4.0
2.	Microeconomía	20.0
3.	Macroeconomía	16.0
4.	Políticas macroeconómicas	12.0
5.	Desarrollo económico: retos y perspectivas económicas	12.0
		64.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	64.0

## 1 Conceptos básicos de economía

**Objetivo:** El alumno conocerá los principios básicos de la economía para poder entender la relación de esta con otras ciencias y su propio método. Asimismo, será capaz de diferenciar la macroeconomía de la microeconomía. Por último, identificará las principales corrientes de pensamiento teórico sobre la ciencia económica y sus efectos sobre las diferentes políticas económicas realizadas por el Estado.

**Contenido:**

- 1.1 Definición de economía.
- 1.2 Concepto de escasez.
- 1.3 Tierra, trabajo y capital.
- 1.4 Método del estudio de la economía.
- 1.5 Relación entre economía y otras disciplinas.
- 1.6 Diferencia entre macroeconomía y microeconomía.
- 1.7 Economía positiva y economía normativa.
- 1.8 Debate de las teorías económicas.

## 2 Microeconomía

**Objetivo:** El alumno se distinguirá a los componentes fundamentales de las teorías del consumidor y del productor, como base para el estudio y conocimiento de los principios de la microeconomía.

**Contenido:**

- 2.1 Objeto del estudio de la microeconomía.
- 2.2 Alternativas de producción.
- 2.3 Oferta y demanda.
- 2.4 Elasticidad.
- 2.5 Teoría de la elección del consumidor.
- 2.6 Función de producción y costos de producción.
- 2.7 Competencia perfecta.
- 2.8 Monopolio y competencia imperfecta.

## 3 Macroeconomía

**Objetivo:** El alumno comprenderá la importancia de la macroeconomía y sus conceptos fundamentales en el contexto de la economía nacional y su relación con la economía internacional. Conocerá también el propósito de los principales indicadores macroeconómicos y desarrollará capacidades para su interpretación y para el análisis de las políticas que incidan en el desarrollo y crecimiento económicos, en un marco de equidad y bienestar social.

**Contenido:**

- 3.1 Concepto y utilidad de la macroeconomía.
- 3.2 Principales agregados macroeconómicos (Producto Interno Bruto; Matriz de Insumo Producto; medición de la inflación; empleo y desempleo; obtención de cifras reales del PIB).
- 3.3 Demanda y oferta agregada (el equilibrio macroeconómico).
- 3.4 Enfoques monetarista y estructuralista sobre el problema de la inflación.
- 3.5 Ciclo económico.

## 4 Políticas macroeconómicas

**Objetivo:** El alumno entenderá las políticas fiscal y financiera que sirven para enfrentar los principales problemas económicos del país, el papel del Estado en la economía y su influencia con el mercado.

**Contenido:**

- 4.1 Los problemas macroeconómicos fundamentales.
- 4.2 El Estado y el mercado en la economía.

- 4.3 Los mecanismos de intervención del Estado en la economía y sus principales objetivos.
- 4.4 Política fiscal.
- 4.5 Política monetaria.
- 4.6 La política económica en un contexto internacional (la balanza de pagos; los tipos de cambios; ajuste en la balanza de pagos).
- 4.7 Sistema financiero mexicano.

## 5 Desarrollo económico: retos y perspectivas económicas

**Objetivo:** El alumno analizará las diferencias entre los conceptos de: desarrollo y globalización; desarrollo y subdesarrollo; crecimiento y desarrollo económico. Asimismo conocerá los principales aspectos de la reforma económica y el Washington Consensus, así como la relación entre las reformas y las crisis financieras, todo ello para dimensionar los retos económicos de nuestro tiempo y las reales condiciones de desarrollo de México y sus perspectivas de evolución.

### Contenido:

- 5.1 Definición de desarrollo.
- 5.2 Comprensión del proceso de globalización.
- 5.3 Concepto de globalización y concepto de globalización financiera.
- 5.4 Definición de subdesarrollo.
- 5.5 Concepto de crecimiento económico.
- 5.6 Diferencias entre desarrollo económico y crecimiento económico.
- 5.7 La reforma económica y el Washington Consensus.
- 5.8 Resultado e impacto de las reformas en los países de la región de Latinoamérica.
- 5.9 Definición de países BRIC (Brasil, Rusia, India y China).
- 5.10 Definición de desarrollo humano.
- 5.11 Los retos del milenio.
- 5.12 Relación entre género y los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM).
- 5.13 Derechos Económicos y Sociales Humanos (DESH).

---

### Bibliografía básica

### Temas para los que se recomienda:

ASTUDILLO, Marcela, PANIAGUA, Jorge <i>Fundamentos de economía</i> México Instituto deUNAM-Investigaciones Económicas, 2012	Todos
GIRÓN, Alicia, QUINTANA, Aderak, LÓPEZ, Alejandro <i>Introducción a la economía: notas y conceptos básicos</i> México Instituto de Investigaciones Económicas - UNAM, 2009	Todos
STIGLITZ, Joseph E., WALSH, Carl E. <i>Macroeconomía</i> Barcelona Ariel, 2009	3,4
STIGLITZ, Joseph E., WALSH, Carl E. <i>Microeconomía</i>	2

Barcelona  
Ariel, 2009

**Bibliografía complementaria**

**Temas para los que se recomienda:**

AGUAYO QUEZADA, Sergio  
*México. Todo en cifras (El almanaque Mexicano)* 4,5  
México  
Aguilar, 2008

GALBRAITH, John K.  
*Historia de la economía* 1  
Barcelona  
Ariel, 2011

HAROLD, James  
*El fin de la globalización: lecciones de la gran depresión* 5  
Madrid  
Océano, 2003

IBARRA, David  
*Ensayos sobre economía Mexicana* 4,5  
México  
Fondo de Cultura Económica, 2005

SAMUELSON, Paul A.  
*Economía con aplicaciones a Latinoamérica* 4,5  
México  
McGraw-Hill, 2010

SAMUELSON, Paul A., NORDHAUS, William D.  
*Economía* Todos  
México  
McGraw-Hill, 2005



**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input checked="" type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input type="checkbox"/>

Participación en clase	<input type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Formación académica:

Licenciatura en Economía

Otras profesiones afines con maestría o doctorado en Economía.

Experiencia profesional:

En docencia e investigación en la disciplina económica. Mínimo 3 años de experiencia.

Especialidad:

Economía.

Conocimientos específicos: Conocimientos en la especialidad.

Aptitudes y actitudes:

Capacidad para despertar el interés en los alumnos en el conocimiento de los conceptos y procesos fundamentales de la economía.



SEXTO SEMESTRE

---





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

ESTADÍSTICA APLICADA

1784

6

8

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍA MECÁNICA  
E INDUSTRIAL

INGENIERÍA INDUSTRIAL

INGENIERÍA  
INDUSTRIAL

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Estadística

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno analizará con técnicas de estadística inferencial, para pronosticar e inferir comportamientos futuros de operaciones, procesos y sistemas, mediante la aplicación del análisis de datos, la confiabilidad y la inferencia de la estadística no paramétrica, con el fin de mejorar sus niveles de calidad y productividad

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Muestreo	12.0
2.	Análisis de regresión y correlación	12.0
3.	Conceptos básicos de experimentos	6.0
4.	Diseño y análisis de experimentos	10.0
5.	Confiabilidad	12.0
6.	Inferencia no paramétrica	12.0
		64.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	64.0

## 1 Muestreo

**Objetivo:** El alumno distinguirá diferentes métodos de muestreo aplicables dentro de una empresa.

**Contenido:**

- 1.1 Recolección de datos poblacionales.
- 1.2 Determinación del tamaño de la muestra.
- 1.3 Selección de muestras.
- 1.4 Tipos de muestreo aleatorio.

## 2 Análisis de regresión y correlación

**Objetivo:** El alumno utilizará el criterio de mínimos cuadrados para determinar modelos de variables con relación: lineal, no lineal o múltiple; y analizará la significancia estadística de la regresión y la correlación en dichos modelos, aplicando los criterios de inferencia estadística.

**Contenido:**

- 2.1 Concepto de regresión y aplicaciones.
- 2.2 Modelo de regresión lineal simple, múltiple y sus aplicaciones.
- 2.3 Pruebas de significancia e intervalos de confianza.
- 2.4 Modelo no lineal simple.
- 2.5 Regresión por pasos y prueba de bondad de ajuste.
- 2.6 Análisis residuales.
- 2.7 Criterios de validación del modelo de regresión.

## 3 Conceptos básicos de experimentos

**Objetivo:** El alumno identificará el concepto de experimento y la metodología de diseño del mismo, para probar hipótesis que pueden influir en el desempeño de un proceso.

**Contenido:**

- 3.1 El experimento y sus fines.
- 3.2 Diseño del experimento.
- 3.3 Número de ensayos.
- 3.4 Análisis de variaciones.
- 3.5 Análisis de resultados.

## 4 Diseño y análisis de experimentos

**Objetivo:** El alumno examinará el desempeño de los procesos para tomar decisiones de mejora y rediseño, mediante el análisis de varianza, covarianza y diseños factoriales.

**Contenido:**

- 4.1 Modelos de análisis de varianza por uno y dos criterios de variación.
- 4.2 Criterios de comparaciones múltiples.
- 4.3 Modelos de bloques incompletos.
- 4.4 Modelos de cuadrados latinos y grecolatinos.
- 4.5 Análisis de covarianza.
- 4.6 Diseño factorial 2k.

## 5 Confiabilidad

**Objetivo:** El alumno determinará la incertidumbre en los sistemas y procesos, mediante el enfoque del análisis de confiabilidad y el análisis de fallas.

**Contenido:**

- 5.1 Confiabilidad, usos y aplicaciones.
- 5.2 Distribuciones del tiempo de falla.

- 5.3 Sistemas en serie y en paralelo.
- 5.4 Modelo exponencial en confiabilidad.
- 5.5 Análisis de la incertidumbre en procesos.
- 5.6 Técnicas computacionales.

## 6 Inferencia no paramétrica

**Objetivo:** El alumno aplicará los conceptos básicos de inferencia no paramétrica en la toma de decisiones de problemas econométricos-administrativos e industriales.

**Contenido:**

- 6.1 Prueba de los signos.
- 6.2 Prueba de rangos con signos de Wilcoxon.
- 6.3 Prueba de Mann-Withney.
- 6.4 Prueba de Kruskal-Wallis.
- 6.5 Prueba de rachas.
- 6.6 Prueba de Kolmogorov-Smirnov.
- 6.7 Prueba de correlación de rangos.

### Bibliografía básica

### Temas para los que se recomienda:

DRAPER, Norman Richard, SMITH, Harry <i>Applied Regression Analysis</i> 3rd edition New York Wiley, 2011	2
HAIR, J. F., ANDERSON, R. E., et al. <i>Análisis multivariable</i> 5a. edición México Prentice Hall, 2002	2
JOHNSON, Richard Arnold <i>Miller &amp; Freunds Probability and Statistics for Engineers</i> 8th edition Boston Prentice Hall, 2011	1,2,3,4,5,6
KOSSIAKOFF, Alexander, SWEET, William, et al. <i>Systems Engineering Principles and Practice</i> 2nd edition New Jersey John Wiley & Sons Inc., 2011	1,2,3,4,5,6
MONTGOMERY, Douglas C. <i>Design and Analysis of Experiments</i> 8th edition New Jersey John Wiley & Sons Inc., 2013	4

MONTGOMERY, Douglas C., RUNGER, George C.  
*Probabilidad y estadística aplicadas a la ingeniería* 1,2,3,4,5,6  
 2a. edición  
 México  
 Limusa-Wiley, 2006

MOSTELLER, Frederick, TUKEY, John Wilder  
*Data Analysis and Regression* 2  
 Michigan  
 Addison-Wesley, 2001

### **Bibliografía complementaria**

### **Temas para los que se recomienda:**

EVANS, James Roberts  
*Statistics , Data Analysis, and Decision Modeling* 1,2,3,4,5,6  
 4th edition  
 Boston  
 Prentice Hall, 2010

LEVINE, David, BERENSON, Mark, et al.  
*Statistics for Managers Using Microsoft Excel* 1,2,3,4,5,6  
 6th edition  
 New Jersey  
 Pearson-Prentice Hall, 2010

TAMHANE, Ajit C, DUNLOP, Dorothy D.  
*Statistics and Data Analysis: from Elementary to* 1,2,3,4,5,6  
*Intermediate* 2nd edition  
 Virginia  
 Prentice Hall, 2000

TRIOLA, Mario F.  
*Elementary Statistics* 1,2,3,4,5,6  
 11th edition  
 Boston  
 Addison-Wesley, 2010



**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Estudios universitarios con licenciatura en Ingeniería preferentemente con posgrado, con conocimientos teóricos - prácticos con amplia experiencia en estadística e investigación de operaciones, con experiencia docente o con preparación en programas de formación docente.





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**ANÁLISIS DE CIRCUITOS**

**1550**

**6**

**10**

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA MECÁNICA  
E INDUSTRIAL**

**INGENIERÍA MECATRÓNICA**

**INGENIERÍA  
INDUSTRIAL**

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico-práctico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Electrónica Básica

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno analizará circuitos eléctricos a partir de los elementos, teoría básica y leyes correspondientes, el modelado y la resolución de redes, tanto de corriente directa como en los estados transitorio y sinusoidal permanente así como, el manejo de herramientas básicas de simulación con equipo de cómputo y de instrumentos experimentales de circuitos eléctricos.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Elementos básicos de circuitos resistivos	8.0
2.	Circuitos resistivos con fuentes independientes y dependientes	12.0
3.	Análisis del estado transitorio de circuitos RC, RL y RLC	16.0
4.	Circuitos en estado sinusoidal permanente	20.0
5.	Respuesta en frecuencia de circuitos eléctricos	8.0
		64.0
	Actividades prácticas	32.0
	Total	96.0

## 1 Elementos básicos de circuitos resistivos

**Objetivo:** El alumno definirá los elementos básicos que conforman los circuitos resistivos elementales a partir de sus principios fundamentales.

**Contenido:**

- 1.1 Elementos que constituyen un circuito, resistor y resistencia, modelos de fuentes ideales y reales de voltaje y de corriente.
- 1.2 Ley de Ohm y convención pasiva de signos; potencia eléctrica y conservación de la carga, resistores en serie y en paralelo, transformación deltaestrella.
- 1.3 Leyes de Kirchhoff, métodos de análisis de circuitos: por mallas y por nodos, principio de superposición.
- 1.4 Análisis y diseño de circuitos resistivos por medio de simulación con equipo de cómputo.

## 2 Circuitos resistivos con fuentes independientes y dependientes

**Objetivo:** El alumno aplicará los conceptos de equivalencia de circuitos, y los teoremas de Thévenin y de Norton para la solución de circuitos resistivos con fuentes independientes y dependientes, haciendo énfasis en aplicaciones sencillas del amplificador operacional ideal.

**Contenido:**

- 2.1 Fuentes de corriente y de voltaje dependientes o controladas, análisis de circuitos resistivos con fuentes independientes y dependientes.
- 2.2 Transformación de fuentes, equivalencia de circuitos, teoremas de Thévenin y de Norton, teorema de máxima transferencia de potencia.
- 2.3 Amplificador operacional como aplicación de circuitos con fuentes dependientes; configuración inversora, no inversora, el sumador, el seguidor y el comparador.
- 2.4 Análisis y simulación de circuitos resistivos con fuentes independientes y dependientes con equipo de cómputo.

## 3 Análisis del estado transitorio de circuitos RC, RL y RLC

**Objetivo:** El alumno distinguirá las funciones o señales del tiempo continuo o discreto que se emplean en el análisis de circuitos eléctricos además, interpretará los modelos matemáticos de los circuitos RC, RL y RLC en estado transitorio y asociará los parámetros de los mismos a una respuesta dada.

**Contenido:**

- 3.1 Señales básicas en la teoría de circuitos: escalón, impulso o delta de Dirac, rampa, exponencial y sinusoidal, su representación matemática y gráfica; obtención de la expresión matemática de señales lineales compuestas y su representación gráfica con equipo de cómputo.
- 3.2 Obtención y análisis de los modelos matemáticos de los circuitos RC y RL, constantes de tiempo.
- 3.3 Interpretación de las respuestas libre y forzada de los circuitos RC y RL con condiciones iniciales; respuesta a las señales básicas: escalón, impulso, exponencial y sinusoidal; aplicación del teorema de Thévenin para el planteamiento de la ecuación de circuitos RC y RL; análisis del circuito integrador con amplificador operacional.
- 3.4 Circuito RLC serie con fuente de voltaje y paralelo con fuente de corriente: modelo matemático, ecuación característica y valores característicos; análisis de los diferentes tipos de respuesta libre de circuitos de segundo orden y su relación con los valores característicos: no amortiguada, subamortiguada, críticamente amortiguada y sobreamortiguada; respuesta completa de circuitos de segundo orden con condiciones iniciales: respuesta libre, natural u homogénea y respuesta forzada, permanente o particular; método de variables de estado para el planteamiento del modelo matemático de circuitos eléctricos de segundo orden; modelo matricial de circuitos de segundo orden.
- 3.5 Diseño de circuitos de segundo orden, a partir de sus valores característicos y de gráficas de su respuesta completa.

3.6 Análisis y simulación de circuitos RC y RL de primer y segundo orden, así como de circuitos RLC de segundo orden con equipo de cómputo.

#### 4 Circuitos en estado sinusoidal permanente

**Objetivo:** El alumno interpretará los conceptos asociados a los circuitos en estado sinusoidal permanente, sus principios y teoremas básicos, poniendo énfasis en los conceptos de potencia compleja, factor de potencia y de sistemas trifásicos balanceados.

**Contenido:**

- 4.1 Respuesta forzada de circuitos RC, RL y RLC a una excitación sinusoidal; función de excitación exponencial compleja; concepto de fasor; impedancia (resistencia y reactancia) y admitancia (conductancia y susceptancia) de elementos capacitivos e inductivos.
- 4.2 Análisis de circuitos en estado sinusoidal permanente: fuentes dependientes, leyes de Kirchhoff y métodos de corrientes de malla y de voltajes de nodo usando fasores; aplicación de los teoremas de superposición y de Thévenin para el análisis de circuitos en estado sinusoidal permanente; diagramas fasoriales.
- 4.3 Análisis y simulación de circuitos en estado sinusoidal permanente con equipo de cómputo.
- 4.4 Concepto de potencia instantánea y promedio; valor efectivo o eficaz (rms) de una señal periódica; concepto de potencia compleja; factor de potencia y ángulo de potencia; problemas de corrección del factor de potencia de una instalación eléctrica.
- 4.5 Obtención de la potencia compleja y resolución de problemas de corrección del factor de potencia con equipo de cómputo.
- 4.6 Introducción a los sistemas trifásicos: descripción del generador trifásico, características principales, voltaje de fase o de línea a neutro y voltaje de línea a línea o entre fases; análisis de circuitos trifásicos balanceados con cargas delta y estrella; transformación deltaestrella; potencia instantánea y promedio de circuitos trifásicos balanceados.

#### 5 Respuesta en frecuencia de circuitos eléctricos

**Objetivo:** El alumno explicará el concepto de respuesta en frecuencia de circuitos en estado sinusoidal permanente, para circuitos resonantes y para filtros de primer y segundo orden.

**Contenido:**

- 5.1 Función de red y función de transferencia de un circuito en estado sinusoidal permanente: obtención de su ganancia y de su ángulo de desfase en función de la frecuencia; concepto de decibelio y el diagrama de Bode.
- 5.2 Resonancia de un circuito RLC y su relación con el factor de potencia; factor de calidad y ancho de banda de un circuito resonante.
- 5.3 Filtros de primer orden con circuitos RC y RL, concepto de frecuencia de corte y de factor de calidad de un filtro.
- 5.4 Filtros de segundo orden con circuitos RLC: pasa bajas, pasa altas, pasa bandas y supresor de bandas.
- 5.5 Análisis, diseño y simulación de filtros de primer y segundo orden con equipo de cómputo.

#### Bibliografía básica

DORF, Richard  
*Circuitos eléctricos*  
 8a edición  
 México  
 Alfaomega, 2011

#### Temas para los que se recomienda:

1,2,3,4,5

HAYT, William, KEMMERLY, Jack, DURBIN, Steven

*Análisis de circuitos en ingeniería*

1,2,3,4,5

8a edición

México

McGraw-Hill, 2012

JOHSON, David E., HILBURN, John L.

*Análisis básico de circuitos eléctricos*

1,2,3,4,5

3a edición

México

Prentice Hall, 1996

### **Bibliografía complementaria**

### **Temas para los que se recomienda:**

BOYLESTAD, Robert

*Introducción al análisis de circuitos*

1,2,3,4,5

12a edición

México

Pearson, 2011

CUNNINCHAM, Stuller

*Basic Circuits Analysis*

1,2,3,4,5

2nd ed.

U.S.A. Houghton Mifflin

Wiley, 1995

DORF, Richard C

*Introduction to Electric Circuits*

1,2,3,4,5

7th ed.

New Jersey

John Wiley, 2006

HAYT, William H.

*Engineering Circuits Analysis*

1,2,3,4,5

7th ed.

New York

Mc. Graw Hill, 2007

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input checked="" type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Ingeniero Mecatrónico, Mecánico, Electrónico o afín. Preferentemente con posgrado, con conocimientos teóricos y prácticos y con amplia experiencia en el análisis, modelado y resolución de circuitos eléctricos. Con experiencia docente o con preparación en los programas de formación docente de la Facultad.







UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**DISEÑO DE SISTEMAS PRODUCTIVOS**

**0143**

**6**

**8**

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA MECÁNICA  
E INDUSTRIAL**

**INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**INGENIERÍA  
INDUSTRIAL**

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno aplicará los conceptos y modelos para lograr sistemas productivos y operativos más eficientes, haciendo uso de conocimientos obtenidos para beneficio de los procesos y la producción.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Localización de planta	18.0
2.	Distribución de planta	18.0
3.	Movimiento y almacenaje de materiales	18.0
4.	Manufactura esbelta	10.0
		64.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	64.0

## 1 Localización de planta

**Objetivo:** El alumno elegirá la ubicación de los sistemas productivos y operativos con base en las técnicas cuantitativas y cualitativas de localización.

**Contenido:**

- 1.1 Sistemas productivos y operativos.
- 1.2 Parámetros de decisión y factores de localización.
- 1.3 Técnica cualitativa: método de factores ponderados.
- 1.4 Técnicas cuantitativas: método del centroide, modelo de transporte y otros métodos cuantitativos.
- 1.5 Uso de herramientas de geolocalización.

## 2 Distribución de planta

**Objetivo:** El alumno diseñará la distribución más adecuada en función de los diferentes tipos de sistemas productivos y operativos considerando las diferentes variables de maquinaria, equipo, espacios, procesos y personas.

**Contenido:**

- 2.1 Metodología del diseño para la distribución de planta.
- 2.2 Capacidad de planta.
- 2.3 Tipos de distribución: por proceso, por producto, posición fija, disposición celular y sistemas híbridos.
- 2.4 Balanceo de líneas y diseño de estaciones de trabajo. Determinación de eficiencia, evaluación de alternativas y arreglo físico. Análisis secuencial de actividades.
- 2.5 Organización de células de manufactura.
- 2.6 Uso de la mediana para ubicación de servicios.
- 2.7 Paquetería (software) para la distribución de planta.

## 3 Movimiento y almacenaje de materiales

**Objetivo:** El alumno diseñará sistemas de movimiento y almacenaje de materiales, considerando las principales actividades de recibo, acomodo y surtimiento.

**Contenido:**

- 3.1 Principios generales y normatividad (NOM, SCT y STPS).
- 3.2 Mermas, desperdicios y residuos peligrosos.
- 3.3 Tipos y sistemas de almacenaje de materiales. Condiciones especiales.
- 3.4 La logística en el manejo de materiales (diseño de almacenes, sistemas de información para manejo de almacenes).

## 4 Manufactura esbelta

**Objetivo:** El alumno utilizará las herramientas de la manufactura esbelta para diseñar un sistema productivo.

**Contenido:**

- 4.1 Los siete desperdicios: sobreproducción, inventario, reparación/rechazos, movimiento, sobre-procesamiento, espera y transporte.
- 4.2 Herramientas de la manufactura esbelta.
- 4.3 Células de producción.

### Bibliografía básica

CABRERA, Rafael  
*Manual de Lean Manufacturing*  
 España  
 Editorial Académica Española, 2012

### Temas para los que se recomienda:

4

CHASE, Richard B., JACOBS, Robert <i>Operations Management for Competitive Advantage</i> 11th edition Boston McGraw-Hill/Irwin, 2006	1,2
EVERETT, Adam <i>Administración de la producción y de las operaciones: conceptos, modelos y funcionamiento</i> México Prentice Hall, 1991	1,2
MARIN, Benito <i>Investigación de operaciones I</i> México Facultad de Ingeniería, UNAM, 2000	1
MUÑOZ NEGRÓN, David Fernando <i>Administración de operaciones: enfoque de administración de procesos de negocio</i> México Cengage Learning, 2009	1,2,3
TOMPKINS, James <i>Planeación de instalaciones</i> 4a. edición México Cengage Learning, 2011	1,2,3

**Bibliografía complementaria****Temas para los que se recomienda:**

HODSON, William K. <i>Manual de ingeniería industrial, Maynard</i> 5a. edición México McGraw-Hill, 2005	1,2,3,4
IMMER, John <i>Manejo de materiales</i> 2a. edición Barcelona Hispanoeuropea, 1983	3
TAWFIK, Louis, CHAUVEL, Alain <i>Administración de la producción</i> 2a. edición México McGraw-Hill, 1992	1,2

ZENZ, Gary Joseph

*Compra y administración de materiales*

4

México

Limusa, 1992

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input type="checkbox"/>

Participación en clase	<input type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Estudios universitarios con licenciatura en Ingeniería Industrial o afin, preferentemente con posgrado, con conocimientos teóricos - prácticos y con amplia experiencia en el área de producción y manufactura con experiencia docente o con preparación en programas de formación docente.





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

INGENIERÍA DE MANUFACTURA

0507

6

10

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍA MECÁNICA  
E INDUSTRIAL

INGENIERÍA DE DISEÑO  
Y MANUFACTURA

INGENIERÍA  
INDUSTRIAL

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico-práctico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ingeniería de Materiales

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno identificará la maquinaria, equipos y métodos de manufactura para la transformación de materiales en productos útiles.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Procesos de conformado por deformación plástica	2.0
2.	Aplicación del modelado a los procesos de conformado mecánico	16.0
3.	Procesos de manufactura por fusión y colada	10.0
4.	Análisis básico de los procesos de maquinado	10.0
5.	Teoría de corte ortogonal	8.0
6.	Operaciones de torneado y fresado	9.0
7.	Programación de máquinas herramientas de control numérico	9.0
		64.0
	Actividades prácticas	32.0
	Total	96.0

## 1 Procesos de conformado por deformación plástica

**Objetivo:** El alumno analizará la importancia que tienen los procesos de conformado por deformación plástica en el diseño y obtención de productos.

**Contenido:**

- 1.1 Importancia de la manufactura desde un punto de vista técnico y económico.
- 1.2 Relaciones esfuerzo-deformación.
- 1.3 Criterios de fluencia.
- 1.4 Teoría clásica de la plasticidad.

## 2 Aplicación del modelado a los procesos de conformado mecánico

**Objetivo:** El alumno aplicará los métodos de análisis a los procesos más empleados de deformación plástica, volumétrica y de deformación plástica en un plano, donde comprenderá la influencia de las variables más importantes en la evaluación de los procesos.

**Contenido:**

- 2.1 Análisis de procesos de conformado por deformación.
- 2.2 Procesos de forja y laminación.
- 2.3 Procesos de extrusión.
- 2.4 Procesos de conformado de lámina.
- 2.5 Procesos de estirado.

## 3 Procesos de manufactura por fusión y colada

**Objetivo:** El alumno comprenderá las aplicaciones de los diversos procesos de fundición desde un punto de vista técnico y sostenible. Seleccionará y diseñará los métodos de fusión y colada que permitan la transformación de los metales y aleaciones con calidad y bajo costo. Analizará las causas de los defectos en piezas fundidas y establecerá la metodología de corrección.

**Contenido:**

- 3.1 Métodos de fundición.
- 3.2 Los metales en estado líquido.
- 3.3 Moldes y corazones.
- 3.4 Llenado del molde y solidificación.
- 3.5 Defectos en las piezas fundidas: porosidad, grietas y fisuras, microcavidades.
- 3.6 Propiedades mecánicas de las piezas fundidas.
- 3.7 Fundamentos para obtener piezas fundidas sanas.
- 3.8 Diseño del sistema de colada y alimentación.
- 3.9 Parámetros que determinan la precisión de las piezas fundidas.

## 4 Análisis básico de los procesos de maquinado

**Objetivo:** El alumno analizará las principales máquinas herramientas, sus características, movimientos, partes principales y aplicaciones más comunes.

**Contenido:**

- 4.1 Clasificación general de las máquinas herramientas.
- 4.2 Equipo de tornado, fresado, taladro, brochado, rectificado, cepillado, entre otros.
- 4.3 Definir la maquinabilidad y describir sus principales factores.

## 5 Teoría de corte ortogonal

**Objetivo:** El alumno aplicará los métodos de análisis en el proceso de corte de materiales para definir los principales parámetros de corte.



**Contenido:**

- 5.1 Introducción al estudio teórico del corte.
- 5.2 Descripción de las fuerzas de corte en el maquinado.
- 5.3 Descripción de la potencia útil en el maquinado.

**6 Operaciones de torneado y fresado**

**Objetivo:** El alumno fabricará una pieza por desprendimiento de viruta.

**Contenido:**

- 6.1 Análisis del proceso tecnológico para piezas maquinadas.
- 6.2 Normalización y símbolos para el maquinado.
- 6.3 Descripción de la hoja de ruta de trabajo.
- 6.4 Ejercicios de aplicación para las diferentes máquinas herramientas.
- 6.5 Análisis comparativo de la mecanización y la automatización.

**7 Programación de máquinas herramientas de control numérico**

**Objetivo:** El alumno aplicará códigos numéricos para el desarrollo de programas de piezas mecánicas en diferentes máquinas herramientas de CNC.

**Contenido:**

- 7.1 Descripción de la máquina herramienta de CNC enumerando ventajas y desventajas.
- 7.2 Descripción de sus sistemas de control.
- 7.3 Descripción de los puntos neutros y de referencia.
- 7.4 Descripción de los sistemas de dirección y de acotación.
- 7.5 Descripción de los elementos básicos de la programación.
- 7.6 Ejercicios de aplicación para las máquinas herramientas de CNC.

**Bibliografía básica****Temas para los que se recomienda:**

DEGARMO E., Black, J. KOSHER, R.

*Materials and processes in manufacturing*

9th edition

New York, U.S.A.

Prentice-Hall Hispanoamericana, 2011.

Todos

GROOVER, M. P.

*Fundamentos de manufactura moderna: materiales, procesos y*

*sistemas* 3ra edición

México

McGraw Hill, 2009.

Todos

SCHEY A., J.

*Introduction to manufacturing processes*

3th edition

Boston, U.S.A.

McGraw-Hill, 2000.

Todos

**Bibliografía complementaria****Temas para los que se recomienda:**

LESKO, J.

*Industrial design: materials and manufacturing guide*

2,4,5,6

2th edition

New Jersey, U.S.A.

John Wiley, 2008.

SCHMID, S.

*Manufacturing engineering & technology*

Todos

6th edition

New York, U.S.A.

Pearson, 2009.

THOMPSON, R.

*Manufacturing processes for design professionals*

1,2,3,6

New york, U.S.A.

Thames &amp; Hudson, 2007.

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input checked="" type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Estudios universitarios con licenciatura en Ingeniería Mecánica o a fin, preferentemente con posgrado, con conocimientos teóricos y prácticos con amplia experiencia en el área de ingeniería de manufactura y sistemas de manufactura auxiliados por computadora, con experiencia docente o con preparación en programas de formación docente.





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**CONTABILIDAD FINANCIERA Y DE COSTOS**

**2602**

**6**

**8**

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA MECÁNICA  
E INDUSTRIAL**

**INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**INGENIERÍA  
INDUSTRIAL**

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno analizará la información que se encuentra registrada en los estados financieros de la empresa, tomando en cuenta los conceptos de costos y presupuestos.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Contabilidad financiera	16.0
2.	Contabilidad de costos	20.0
3.	El presupuesto	12.0
4.	Costos de producción	16.0
		64.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	64.0

## 1 Contabilidad financiera

**Objetivo:** El alumno interpretará la información contenida en los estados financieros de una empresa.

**Contenido:**

- 1.1 Introducción y definición.
- 1.2 La contabilidad financiera como una herramienta del ingeniero en la toma de decisiones.
- 1.3 Postulados básicos de la contabilidad financiera.
- 1.4 Principios y convenios de la contabilidad generalmente aceptados.
- 1.5 El proceso de registro en los libros contables.
- 1.6 Elaboración de una balanza de comprobación.
- 1.7 La hoja de trabajo (con ajustes de fin de ejercicio).
- 1.8 Elaboración de los estados financieros principales.
- 1.9 Interpretación de los estados financieros y toma de decisiones de acuerdo con los resultados.

## 2 Contabilidad de costos

**Objetivo:** El alumno analizará la información contenida en los estados financieros de una empresa, desde el punto de vista directivo.

**Contenido:**

- 2.1 Introducción y definición.
- 2.2 Conceptos generales.
- 2.3 Componentes del costo total. Costos históricos, costos predeterminados.
- 2.4 Sistemas de costeo de la producción en proceso.
- 2.5 Evaluación de inventarios PEPS, UEPS, costo específico y costo promedio.
- 2.6 Análisis del punto de equilibrio y costo volumen utilidad.
- 2.7 Costos de operación y producción. Análisis y clasificación.
- 2.8 Costo estándar y cálculo del costo de producción de lo vendido.

## 3 El presupuesto

**Objetivo:** El alumno interpretará presupuestos dentro del sector público y privado.

**Contenido:**

- 3.1 Conceptos generales de presupuesto. Presupuestos en el sector público.
- 3.2 Clasificación de los presupuestos.
- 3.3 Presupuestos de operación (flujos de caja).
- 3.4 Presupuestos financieros.
- 3.5 Presupuesto de un proyecto.
- 3.6 Presupuesto de producción.
- 3.7 Presupuesto de inventario.

## 4 Costos de producción

**Objetivo:** El alumno calculará los costos necesarios para elaborar un proyecto, un producto, una línea de producción o mantener un equipo en funcionamiento.

**Contenido:**

- 4.1 Definición de costos operativos o de producción.
- 4.2 Costos variables.
- 4.3 Costos fijos.
- 4.4 Estimación de costos.

**Bibliografía básica****Temas para los que se recomienda:**

CALLEJA, Francisco <i>Costos</i> 2a. edición México Pearson, 2013	1, 2, 3, 4
DEL RÍO GONZÁLEZ, Cristóbal <i>Costos II: predeterminados</i> 18a. edición México Cengage Learning, 2011	1, 3
DEL RÍO GONZÁLEZ, Cristóbal <i>Costos III: variables de distribución. Administración y toma de decisiones</i> 4a. edición México Cengage Learning, 2007	1
DEL RÍO GONZÁLEZ, Cristóbal <i>Costos I: históricos</i> 22a. edición México Cengage Learning, 2011	1, 3
DEL RÍO GONZÁLEZ, Cristóbal, DEL RÍO SÁNCHEZ, Raymundo, et al. <i>El presupuesto</i> 10a. edición México Cengage Learning, 2009	4
GARCÍA COLÍN, Juan <i>Contabilidad de Costos</i> 4a. edición México McGraw Hill, 2013	1, 3
ORTEGA PÉREZ DE LEÓN, Armando <i>Contabilidad de costos</i> 6a. edición México Limusa, 2000	1, 3
PRIETO, Alejandro <i>Principios de contabilidad</i> 24a. edición México Limusa, 2007	2, 3

RIGGS, Henry Earle  
*Contabilidad* 2, 3  
 México  
 Mc Graw Hill, 2004

### **Bibliografía complementaria**

### **Temas para los que se recomienda:**

ANTHONY, Robert Newton  
*La contabilidad en la administración de empresas: textos y casos* México 2, 3, 4  
 Limusa, 1998

GUAJARDO CANTÚ, Gerardo  
*Contabilidad financiera* 2  
 6a. edición  
 México  
 McGraw-Hill, 2013

GUAJARDO CANTÚ, Gerardo  
*Fundamentos de contabilidad* 2  
 México  
 McGraw-Hill, 2004

HONGREN, Charles, FOSTER, George, et al.  
*Contabilidad de costos un enfoque gerencial* 1, 3, 4  
 14a. edición  
 México  
 Pearson, 2012

JOHNSON, Robert Willard, MELICHER, Ronald  
*Administración financiera* 2  
 5a. edición  
 México  
 Patria, 2004

LARA FLORES, Elías  
*Primer curso de contabilidad* 1, 2  
 25a. edición  
 México  
 Trillas, 2013

PABÓN, Hernán  
*Fundamentos de costos* 1, 3  
 México  
 Alfaomega, 2012



POLIMENI, Ralph, FABOZZI, Frank, et al.

*Contabilidad de Costos*

1, 3

3a. edición

Bogotá

McGraw-Hill, 1997

RAMÍREZ PADILLA, Davil Noel

*Contabilidad administrativa*

2, 3

9a. edición

México

McGraw-Hill, 2013

ROMERO LÓPEZ, Alvaro

*Principios de contabilidad*

2

5a. edición

México

McGraw-Hill, 2014

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Estudios universitarios con licenciatura en Ingeniería Industrial, Administración, Contaduría o en el área de conocimiento Económica- Administrativa con experiencia profesional en la industria desarrollando actividades afines a contabilidad y finanzas, preferentemente contar con conocimientos teóricos - prácticos en el área Contable y Financiera. Con experiencia docente o con preparación en programas de formación docente.

# SÉPTIMO SEMESTRE

---





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**ELECTRÓNICA BÁSICA**

**1691**

**7**

**10**

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA MECÁNICA  
E INDUSTRIAL**

**INGENIERÍA MECATRÓNICA**

**INGENIERÍA  
INDUSTRIAL**

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico-práctico

**Seriación obligatoria antecedente:** Análisis de Circuitos

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno diseñará circuitos electrónicos analógicos y digitales, aplicará técnicas de diseño de circuitos digitales, analógicos y de potencia usados en sistemas mecatrónicos.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción	6.0
2.	Diodos	6.0
3.	Filtrado y regulación	4.0
4.	Transistores	10.0
5.	Lógica combinacional	10.0
6.	Lógica secuencial	16.0
7.	Dispositivos ópticos y de potencia	6.0
8.	Amplificadores operacionales	6.0
		64.0
	Actividades prácticas	32.0
	Total	96.0

## 1 Introducción

**Objetivo:** El alumno comprenderá las características de los materiales semiconductores.

**Contenido:**

- 1.1 Aspectos históricos de la electrónica y su definición.
- 1.2 Materiales semiconductores: modelo atómico, bandas de energía, enlaces químicos, materiales N y P.

## 2 Diodos

**Objetivo:** El alumno analizará la estructura y funcionamiento del diodo en polarización directa e inversa en circuitos de corriente continua y alterna.

**Contenido:**

- 2.1 Estructura y funcionamiento.
- 2.2 Modelo real e ideal.
- 2.3 Aplicaciones: rectificadores, multiplicadores de voltaje, recortadores, fijadores y compuertas con diodos.
- 2.4 Simulación de circuitos de aplicación con diodos mediante herramientas de cómputo.

## 3 Filtrado y regulación

**Objetivo:** El alumno sintetizará diferentes circuitos electrónicos utilizados en la regulación y filtrado de la corriente eléctrica.

**Contenido:**

- 3.1 Filtros para fuentes de poder.
- 3.2 El diodo zener como regulador de voltaje: estructura funcionamiento y aplicaciones.
- 3.3 Reguladores integrados: fijos y variables.
- 3.4 Fuentes de poder.
- 3.5 Diseño y pruebas de circuitos reguladores de voltaje mediante herramientas de cómputo.

## 4 Transistores

**Objetivo:** El alumno analizará la estructura, el funcionamiento, configuraciones básicas y aplicaciones de los transistores.

**Contenido:**

- 4.1 Estructura y funcionamiento del transistor TBJ: corte-saturación, amplificación y acoplamiento.
- 4.2 Configuraciones básicas: emisor común, colector común y base común.
- 4.3 Transistor de efecto de campo (FET y MOSFET).
- 4.4 Circuitos de aplicación.
- 4.5 Simulación de circuitos de aplicación basados en transistores con herramientas de cómputo.

## 5 Lógica combinacional

**Objetivo:** El alumno sintetizará circuitos lógicos combinacionales en el diseño de circuitos digitales utilizando dispositivos de baja y mediana escala de integración como compuertas, codificadores, decodificadores, multiplexores y circuitos aritméticos.

**Contenido:**

- 5.1 Sistemas de numeración: representación de los sistemas de numeración, cambio de base y operaciones aritméticas.
- 5.2 Compuertas lógicas.
- 5.3 Álgebra de Boole.
- 5.4 Reducción de funciones booleanas.
- 5.5 Bloques combinacionales: codificador, decodificador, multiplexor y circuitos aritméticos.
- 5.6 Simulación de circuitos lógicos combinacionales con herramientas de cómputo.

## 6 Lógica secuencial

**Objetivo:** El alumno diseñará circuitos lógicos secuenciales utilizando flip-flops y dispositivos lógicos programables (PLDs).

**Contenido:**

- 6.1 Flip-flops: latch, R-S, J-K, D y T.
- 6.2 Contadores.
- 6.3 Registros de corrimiento.
- 6.4 Máquinas de estado.
- 6.5 Dispositivos lógicos programables (PLDs).
- 6.6 Diseño y simulación de sistemas lógicos secuenciales con herramientas de cómputo.

## 7 Dispositivos ópticos y de potencia

**Objetivo:** El alumno aplicará algunos dispositivos ópticos y de potencia usados en dispositivos electrónicos.

**Contenido:**

- 7.1 Fotodiodos y fototransistores.
- 7.2 Optoacopadores.
- 7.3 Tiristores ( SCR, DIAC, TRIAC).
- 7.4 Relevadores electromecánicos y de estado sólido.
- 7.5 Simulación de circuitos de aplicación con dispositivos ópticos y de potencia mediante herramientas de cómputo.

## 8 Amplificadores operacionales

**Objetivo:** El alumno comprenderá algunas configuraciones básicas de circuitos electrónicos con amplificadores operacionales.

**Contenido:**

- 8.1 Estructura y funcionamiento.
- 8.2 Configuraciones básicas.
- 8.3 Circuitos de aplicación.
- 8.4 Introducción a los convertidores analógico/digital y digital/analógico.
- 8.5 Simulación de circuitos de aplicación con amplificadores operacionales con herramientas de cómputo.

### Bibliografía básica

### Temas para los que se recomienda:

BOYLESTAD, R., NASHESKY, L. <i>Electrónica Teoría de Circuitos y dispositivos electrónicos</i> 10a edición México Prentice Hall, 2010	1,2,3,4,5
MANDADO, E. <i>Sistemas electrónicos digitales</i> 9a edición Barcelona Alfaomega Marcombo, 2008	1,2,3,4,5

SCHILLING, D.

*Circuitos electrónicos : discretos e integrados*

1,2,3,4,5,6,8

2a edición

México

Alfaomega Marcombo, 1991

### **Bibliografía complementaria**

### **Temas para los que se recomienda:**

CHUTE, G., M., Chute, R., D.

*Electronics in Industry*

1,2,3,4,7,8

5th edition

Auckland

McGraw-Hill, 1981

COUGHLIN, R., F., Driscoll, F.,F.,

*Amplificadores operacionales y circuitos integrados lineales*

8

3a edición

México

Prentice Hall, 1999

MALONEY, T. J.

*Modern Industrial Electronics*

1,2,3,4,7,8

5th edition

New Jersey

Prentice Hall, 2004

MORRIS, M., KIME, C.

*Logic and Computer Design Fundamentals*

5,6

3rd edition

New Jersey

Prentice Hall, 2004



**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input checked="" type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Ingeniero Mecatrónico, Mecánico, Electrónico o afín. Preferentemente con posgrado, con conocimientos teóricos y prácticos y con amplia experiencia en el diseño de circuitos electrónicos analógicos y digitales. Con experiencia docente o con preparación en los programas de formación docente de la Facultad.





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

INGENIERÍA ECONÓMICA

1734

7

8

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍA MECÁNICA  
E INDUSTRIAL

INGENIERÍA INDUSTRIAL

INGENIERÍA  
MECATRÓNICA

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno evaluará problemas y situaciones que involucran asignación de recursos económicos, considerando la importancia de los costos, los aspectos financieros y fiscales, los aspectos inflacionarios, el riesgo y la incertidumbre, desde el punto de vista económico.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción	8.0
2.	Valor del dinero en el tiempo	16.0
3.	Métodos de evaluación de alternativas	14.0
4.	Evaluación económica después de impuestos e inflación	14.0
5.	Análisis de sensibilidad y riesgo	12.0
		64.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	64.0

## 1 Introducción

**Objetivo:** El alumno describirá los conceptos económicos y financieros que sirven como marco de referencia para el análisis de alternativas y la importancia que tienen los costos y sus estimaciones.

**Contenido:**

- 1.1 Significado de la evaluación económica.
- 1.2 Objetivo y alcances, inversiones.
- 1.3 Costos de operación: no recuperables, de oportunidad y de capital.
- 1.4 Proyecciones de los costos.

## 2 Valor del dinero en el tiempo

**Objetivo:** El alumno aplicará las técnicas necesarias para determinar cantidades equivalentes de dinero en diferentes momentos del tiempo.

**Contenido:**

- 2.1 Concepto de equivalencia.
- 2.2 Flujo de efectivo.
- 2.3 Interés simple y compuesto.
- 2.4 Factores de interés compuesto.
- 2.5 Interés nominal, efectivo y continuo.
- 2.6 Factores de interés continuo.

## 3 Métodos de evaluación de alternativas

**Objetivo:** El alumno evaluará alternativas propuestas para determinar la más conveniente desde el punto de vista económico.

**Contenido:**

- 3.1 Comparación de alternativas por el método del valor presente, de costo capitalizado y del costo anual uniforme equivalente.
- 3.2 Tasa interna de retorno.
- 3.3 Análisis de beneficio-costos.

## 4 Evaluación económica después de impuestos e inflación

**Objetivo:** El alumno comprenderá los conceptos básicos del sistema fiscal mexicano para evaluar alternativas considerando los flujos de efectivo después de impuestos, tomando en cuenta la importancia que tienen los efectos inflacionarios.

**Contenido:**

- 4.1 Tipos de impuestos vigentes en México. Lineamientos generales del impuesto sobre la renta.
- 4.2 Cálculo de ingreso gravable.
- 4.3 Flujo de efectivo después de impuestos (analizando el efecto de la depreciación).
- 4.4 Evaluación económica después de impuestos.
- 4.5 Causas y efectos de la inflación. Determinación de la tasa de inflación.
- 4.6 Tasa de interés real.
- 4.7 Gradientes geométricos.
- 4.8 Evaluaciones a precios corrientes y a precios constantes.

## 5 Análisis de sensibilidad y riesgo

**Objetivo:** El alumno comparará diversas alternativas de solución con base en los valores esperados (riesgo e incertidumbre), considerando los efectos originados por el transcurso del tiempo y el análisis de sensibilidad.

**Contenido:**

- 5.1 La sensibilidad como instrumento para mejorar la toma de decisiones.
- 5.2 El valor presente y anual como función de la tasa de interés considerada.
- 5.3 Factor de planta.
- 5.4 Punto de equilibrio.
- 5.5 Integración de elementos estadísticos y probabilísticos.
- 5.6 Integración de índices de precios.

**Bibliografía básica****Temas para los que se recomienda:**

BLANK, Leland, TARQUIN, Anthony

*Ingeniería económica*

2, 3, 4, 5

7a. edición

México

Mc Graw-Hill, 2012

RIGGS, James, BEDWORTH, David, et al.

*Ingeniería económica*

2, 3, 4, 5

4a. edición

México

Alfaomega, 2002

THUESEN, Gerald, FABRYCKY, Wolter

*Engineering Economy*

1, 2, 3, 5

9th edition

New Jersey

Prentice Hall, 2001

**Bibliografía complementaria****Temas para los que se recomienda:**

DE GARMO, Ernest Paul

*Ingeniería económica*

2, 3

México

Prentice Hall Hispanoamericana, 1998

GRANT, Eugene Lodewick, IRESON, William

*Principios de ingeniería económica*

2, 3

2a. edición

México

CECSA, 1989

SULLIVAN, William, WICKS, Elin, et al.

*Ingeniería económica de DeGarmo*

1, 2, 3

12a. edición

México

Pearson Educación, 2004

VIDAURRI AGUIRRE, Héctor Manuel

*Ingeniería económica básica*

2, 3, 4

México

Cengage Learning, 2013

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Estudios universitarios con licenciatura en Ingeniería Industrial o a fin, preferentemente con posgrado, con conocimientos teóricos y prácticos, con amplia experiencia en el área Económico-Financiera, con experiencia docente o con preparación en programas de formación docente.







UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES I

0339

7

8

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍA MECÁNICA  
E INDUSTRIAL

INGENIERÍA INDUSTRIAL

INGENIERÍA  
INDUSTRIAL

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno formulará y resolverá modelos de sistemas de producción, de almacenes, de logística y cadena de suministro y financieros, utilizando el enfoque sistémico, diferentes algoritmos de programación y programas de cómputo; y explicará los resultados de las soluciones obtenidas con la finalidad de soportar una toma de decisiones.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Fundamentos de sistemas	4.0
2.	Modelado	10.0
3.	Programación lineal	20.0
4.	Algoritmos especiales	10.0
5.	Redes	10.0
6.	Programación entera	10.0
		64.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	64.0

## 1 Fundamentos de sistemas

**Objetivo:** El alumno clasificará los diferentes sistemas y aplicará el enfoque sistémico para el estudio y formulación de la solución a problemas relacionados con los sistemas productivos y de servicios.

**Contenido:**

- 1.1 Definición y clasificación de sistemas.
- 1.2 Enfoque de sistemas y el método científico.
- 1.3 Modelo conceptual y su aplicación en la solución de problemas.
- 1.4 Metodología de los sistemas y sus diferentes enfoques en la solución de problemas.

## 2 Modelado

**Objetivo:** El alumno diseñará modelos de sistemas productivos y de servicios a partir de las reglas para la clasificación, formulación y validación de un modelo.

**Contenido:**

- 2.1 Modelos en la empresa.
- 2.2 Proceso de construcción de modelos.
- 2.3 Tipos de modelos. Modelos físicos. Modelo análogo. Modelo simbólico.
- 2.4 Modelos determinísticos y probabilísticos.
- 2.5 Construcción de modelos.

## 3 Programación lineal

**Objetivo:** El alumno formulará y resolverá modelos, para la solución de problemas lineales; determinará y analizará la solución de los mismos mediante la aplicación de los conceptos fundamentales de la programación lineal.

**Contenido:**

- 3.1 Teoría de programación lineal.
- 3.2 Método gráfico.
- 3.3 Método simplex.
- 3.4 Teoría de la dualidad.
- 3.5 Análisis de sensibilidad.

## 4 Algoritmos especiales

**Objetivo:** El alumno formulará modelos para resolver problemas de transporte, transbordo y asignación y analizará la solución para una toma de decisiones.

**Contenido:**

- 4.1 Problema de transporte.
- 4.2 Problema de transbordo.
- 4.3 Problema de asignación.
- 4.4 Solución mediante programación lineal.

## 5 Redes

**Objetivo:** El alumno formulará y resolverá modelos de programación lineal en redes aplicados a diferentes problemas en los sistemas productivos y de servicios, y analizará la solución para una toma de decisiones.

**Contenido:**

- 5.1 Descripción y características de las redes.
- 5.2 Redes dirigidas.
- 5.3 Árbol de mínima expansión.
- 5.4 Problemas de flujo máximo.
- 5.5 Ruta más corta.
- 5.6 Planeación, programación y control de proyectos.

## 6 Programación entera

**Objetivo:** El alumno formulará modelos de programación entera para resolver problemas relacionados con los sistemas productivos y de servicios, analizará la solución para una toma de decisiones.

**Contenido:**

- 6.1 Programación entera y sus aplicaciones.
- 6.2 Métodos de solución de programación entera.
- 6.3 Algoritmo de ramificar y acotar.
- 6.4 Algoritmo de planos de corte.
- 6.5 Problemas entero cero-uno.

### Bibliografía básica

### Temas para los que se recomienda:

ACKOFF, Rusell <i>Planificación de la empresa del futuro</i> México Limusa, 2006	1
HILLIER, Frederick, LIEBERMAN, Gerald <i>Introducción a la investigación de operaciones</i> 5a. edición México Mc Graw Hill, 2010	1, 2, 3, 4, 5, 6
MARIN PINILLOS, Benito <i>Técnicas de optimización</i> México Facultad de Ingeniería, UNAM 1994	1, 2, 3, 4, 5, 6
TAHA, Hamdy A. <i>Investigación de operaciones</i> 9a. edición México Pearson, 2012	1, 2, 3, 4, 5, 6
WAYNE, Winston L. <i>Investigación de operaciones: aplicaciones y algoritmos</i> 4a. edición México Thomson, 2005	1, 2, 3, 4, 5, 6

### Bibliografía complementaria

### Temas para los que se recomienda:

ANDERSON, David, SWEENEY, Dennis, et al. <i>Métodos cuantitativos para los negocios</i> 9a. edición México Internacional Thomson, 2004	1, 2, 3, 4, 5, 6
--	------------------

- BAZARAA, Mokhtar, JARVIS, John  
*Programación lineal y flujo en redes* 3  
2a. edición  
México  
Limusa, 2005
- CÁRDENAS, Miguel Angel  
*El enfoque de sistemas: estrategias para su implementación* 1  
2a. edición  
México  
Limusa, 1999
- DAELLENBACH, Hans, MCNICKLE, Donald, et al.  
*Introducción a las técnicas de investigación de operaciones* 1, 2, 3, 4, 5, 6  
2a. edición  
México  
CECSA, 1987
- FUENTES ZENÓN, Arturo  
*Cuadernos de planeación y sistemas. Núms. 3 y 4* 1  
México  
DEPFI, UNAM, 1999
- OCHOA ROSSO, Felipe  
*El método de los sistemas. Vol. 10 de cuadernos de planeación y sistemas* 2a. edición 1  
México  
DEPFI, UNAM, 1999

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input checked="" type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Estudios universitarios con licenciatura en Ingeniería Industrial o afín, preferentemente con posgrado, con conocimientos teóricos y prácticos con amplia experiencia en el área de estadística e investigación de operaciones con experiencia docente o con preparación en programas de formación docente.





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

PLANEACIÓN Y CONTROL  
DE LA PRODUCCIÓN

0619

7

10

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍA MECÁNICA  
E INDUSTRIAL

INGENIERÍA INDUSTRIAL

INGENIERÍA  
INDUSTRIAL

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico-práctico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno diseñará y aplicará procedimientos o sistemas para determinar los volúmenes óptimos de producción e inventarios mediante el uso de modelos, métodos y reglas en cualquier sistema de producción con la finalidad de que adquieran una actitud y mentalidad analítica.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción	4.0
2.	Análisis de la demanda de producción	18.0
3.	Sistemas y modelos de inventarios	18.0
4.	Planeación agregada	12.0
5.	Programación de operaciones	12.0
		64.0
	Actividades prácticas	32.0
	Total	96.0

## 1 Introducción

**Objetivo:** El alumno relacionará la planeación de la organización y el control de los sistemas de producción con el mercado y la competitividad.

**Contenido:**

- 1.1 Sistemas de producción.
- 1.2 Horizontes de planeación y las decisiones.
- 1.3 Objetivo de la planeación y control de la producción.

## 2 Análisis de la demanda de producción

**Objetivo:** El alumno analizará el comportamiento de la demanda de producción que servirá para determinar el sistema de producción.

**Contenido:**

- 2.1 Definición de pronósticos.
- 2.2 Clasificación de pronósticos.
- 2.3 Pronósticos cualitativos.
- 2.4 Pronósticos cuantitativos: métodos de series de tiempo.
- 2.5 Pronósticos cuantitativos: métodos causales.

## 3 Sistemas y modelos de inventarios

**Objetivo:** El alumno diseñará y seleccionará la política de inventarios de acuerdo con las características del sistema de producción para lograr la optimización de los recursos involucrados en los sistemas de inventarios.

**Contenido:**

- 3.1 Conceptos de inventario y su relevancia en los sistemas de producción.
- 3.2 Modelos de demanda conocida de tamaño de lote para sistemas de revisión periódica y sistemas de revisión continua. Determinación del lote óptimo: de compra con y sin faltante (EOQ), de producción con y sin faltante (EPQ), considerando descuentos por cantidad y con restricción de recursos. Determinación: del punto de reorden, inventario de seguridad y nivel de servicio (Q/R).
- 3.3 Modelos de tamaño de lote dinámico.
- 3.4 Modelos de demanda probabilística.
- 3.5 Planeación de requerimiento de materiales (MRP).

## 4 Planeación agregada

**Objetivo:** El alumno seleccionará el mejor plan agregado de producción, mediante la evaluación de distintos planes, considerando la capacidad de planta, los recursos y sus costos.

**Contenido:**

- 4.1 Influencia de la demanda.
- 4.2 Aspectos de la planeación agregada.
- 4.3 Métodos para la evaluación del plan agregado.

## 5 Programación de operaciones

**Objetivo:** El alumno utilizará diferentes modelos y reglas de la asignación para la programación de operaciones de producción evaluando diferentes alternativas.

**Contenido:**

- 5.1 Programación de recursos.
- 5.2 Reglas de asignación.
- 5.3 Algoritmos de programación.
- 5.4 Control de proyectos Gantt.



**Bibliografía básica****Temas para los que se recomienda:**

- CHASE, Richard, AQUILANO, Nicholas, et al.  
*Administración de la producción y operaciones para una  
 ventaja competitiva* 13a. edición  
 México  
 McGrawHill, 2013  
 2, 3, 4, 5
- HILLIER, Frederick, HILLIER, Mark  
*Introduction to Management Science: A Modeling and Case  
 Studies Approach with Spreadsheets* 4th edition  
 Boston  
 McGrawHill/Education, 2011  
 3, 4, 5
- NAHMIAS, Steven  
*Análisis de la producción y las operaciones*  
 6a. edición  
 México  
 McGraw-Hill, 2014  
 1, 2, 3, 4, 5
- SIPPER, Daniel, BULFIN, Robert  
*Planeación y control de la producción*  
 México  
 McGraw-Hill, 1999  
 1, 2, 3, 4, 5

**Bibliografía complementaria****Temas para los que se recomienda:**

- ADAM, Everett E., EBERT, Ronald J.  
*Administración de la producción y de las Operaciones:  
 conceptos, modelos y funcionamiento* 4a. edición  
 México  
 Pearson- Prentice-Hall, 1998  
 1, 2, 3, 4, 5
- CHAPMAN, Stephen  
*Planificación y control de la producción*  
 México  
 Pearson, 2006  
 2, 3, 4, 5
- MUÑOZ NEGRÓN, David  
*Administración de operaciones: enfoque de administración de  
 procesos de negocios* México  
 Cengage Learning, 2009  
 1, 3, 4, 5

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>	Lecturas obligatorias	<input type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>	Trabajos de investigación	<input type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>	Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>	Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>	Búsqueda especializada en internet	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>	Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input type="checkbox"/>		

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>	Participación en clase	<input type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>	Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input type="checkbox"/>		

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Estudios universitarios con licenciatura en Ingeniería industrial o a fin, preferentemente con posgrado, con conocimientos teóricos, prácticos y amplia experiencia en el área de producción; con experiencia docente o con preparación en programas de formación docente.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

RELACIONES LABORALES  
Y ORGANIZACIONALES

3022

7

8

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍA MECÁNICA  
E INDUSTRIAL

INGENIERÍA INDUSTRIAL

INGENIERÍA  
INDUSTRIAL

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno analizará los elementos que constituyen la base de las relaciones laborales en México, considerará las técnicas y herramientas del desarrollo personal y organizacional que facilitan el logro de los objetivos de las organizaciones, y la integración, desarrollo y motivación del factor humano.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	La ingeniería y las organizaciones	10.0
2.	Concepto y generalidades del trabajo	6.0
3.	Organismos gubernamentales regidores de las relaciones laborales	6.0
4.	Derechos y obligaciones de patrones y trabajadores	12.0
5.	Relaciones individuales y colectivas de trabajo	8.0
6.	Comportamiento humano en el campo laboral	8.0
7.	Comportamiento individual e interpersonal	6.0
8.	Comportamiento grupal	8.0
		64.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	64.0

## 1 La ingeniería y las organizaciones

**Objetivo:** El alumno reconocerá el papel que juega el ingeniero en la cultura de las organizaciones.

**Contenido:**

- 1.1 Relaciones interdisciplinarias de la ingeniería.
- 1.2 La ingeniería ante la problemática organizacional.
- 1.3 Diferentes tipos de organizaciones.
- 1.4 Ética y responsabilidad social.

## 2 Concepto y generalidades del trabajo

**Objetivo:** El alumno identificará las características y los derechos del trabajo y los organismos rectores.

**Contenido:**

- 2.1 Definición y características del derecho del trabajo.
- 2.2 Naturaleza jurídica y fuentes del derecho del trabajo.

## 3 Organismos gubernamentales regidores de las relaciones laborales

**Objetivo:** El alumno distinguirá las funciones de los organismos gubernamentales, su importancia y derivaciones.

**Contenido:**

- 3.1 Secretaría del Trabajo y Previsión Social. Organización, objetivos y funciones.
- 3.2 Procuraduría de la Defensa del Trabajo. Organización, objetivos y funciones.
- 3.3 Junta Federal de Conciliación y Arbitraje. Organización, objetivos y funciones.
- 3.4 Junta Local de Conciliación y Arbitraje. Organización, objetivos y funciones.
- 3.5 Otras dependencias descentralizadas relacionadas con la regulación laboral (Servicio Nacional de Empleo, Capacitación y Adiestramiento, Comisión Nacional de Salarios Mínimos, Inspección del Trabajo, Comisión Nacional para la Participación de los Trabajadores en las Utilidades de las Empresas).

## 4 Derechos y obligaciones de patrones y trabajadores

**Objetivo:** El alumno conocerá los derechos y obligaciones de patrones y trabajadores dentro de una organización.

**Contenido:**

- 4.1 Condiciones generales de trabajo (jornada, días de descanso, vacaciones, salario, aguinaldo, prima de antigüedad, otros).
- 4.2 Derechos, obligaciones y prohibiciones de los patrones.
- 4.3 Derechos, obligaciones y prohibiciones de los trabajadores.

## 5 Relaciones individuales y colectivas de trabajo

**Objetivo:** El alumno determinará la importancia de las relaciones individuales del trabajo, señalando las diferentes formas y efectos de trabajar en equipo y los beneficios de trabajar en esta forma.

**Contenido:**

- 5.1 Concepto de relación de trabajo.
- 5.2 Contrato individual de trabajo. Duración, contenido y sujetos que intervienen.
- 5.3 Contrato colectivo de trabajo. Negociación, formulación, implantación y principios básicos.
- 5.4 Reglamento interior de trabajo. Importancia y contenido.
- 5.5 El sindicalismo en México, y su impacto en los sectores industriales: ventajas y desventajas.
- 5.6 Conflictos laborales: huelgas. Casos reales.
- 5.7 Renuncias, indemnizaciones y liquidaciones.

## 6 Comportamiento humano en el campo laboral

**Objetivo:** El alumno analizará las relaciones en el campo laboral y la responsabilidad social.

**Contenido:**

- 6.1 Las diferencias de género y el comportamiento laboral.
- 6.2 Comportamiento humano, rendimiento y productividad.
- 6.3 Teorías de la personalidad humana.
- 6.4 La motivación en el campo laboral.
- 6.5 Aspectos socioculturales del mexicano en las organizaciones.

**7 Comportamiento individual e interpersonal**

**Objetivo:** El alumno identificará los efectos, problemas y los conflictos en el comportamiento individual.

**Contenido:**

- 7.1 Las actitudes y sus efectos en el trabajo.
- 7.2 Problemas organizacionales e individuales. Concordancias, discrepancias e intereses comunes.
- 7.3 Comportamiento interpersonal, sus efectos.
- 7.4 Conflicto, crisis y estrés.

**8 Comportamiento grupal**

**Objetivo:** El alumno comprenderá la repercusión de todos los factores anteriores en el diseño de un sistema productivo y su ambiente de trabajo.

**Contenido:**

- 8.1 Grupos formales e informales en las organizaciones.
- 8.2 Dinámicas de grupo, aplicaciones y conclusiones.
- 8.3 La importancia del trabajo en equipo para el incremento de la productividad.
- 8.4 Dirección de equipos de trabajo. Liderazgo y toma de decisiones.
- 8.5 Estrategias de optimización de los recursos humanos.

---

**Bibliografía básica****Temas para los que se recomienda:**

CHÁVEZ ALCARAZ, Ezequiel, CARBAJAL FERNÁNDEZ, Cuauhtémoc <i>Ética para ingenieros</i> México Patria, 2008	1
FRANKLIN, Enrique, KRIEGER, Mario José <i>Comportamiento organizacional: enfoque para América Latina</i> México Pearson Educación, 2011	6, 7, 8
GIBSON, James, IVANCEVICH, Jonh, et al. <i>Organizaciones: comportamiento, estructura y procesos</i> 13a. edición México McGraw Hill, 2013	7, 8
GRIFFIN, Ricky W, MOORHEAD, Gregory, et al. <i>Comportamiento organizacional</i> 9a.edición México Cengage Learning, 2010	6, 7, 8

GUÍZAR MONTÚFAR, Rafael <i>Desarrollo organizacional: principios y aplicaciones</i> 4a.edición México McGraw Hill, 2013	6, 7, 8
HONORABLE CONGRESO DE LA UNIÓN <i>Ley del Seguro Social</i> México Ediciones Fiscales ISEF, 2013	4
HONORABLE CONGRESO DE LA UNIÓN <i>Ley del Impuesto sobre la Renta</i> México Ediciones Fiscales ISEF, 2013	4
HONORABLE CONGRESO DE LA UNIÓN <i>Ley Federal del Trabajo</i> México Ediciones Fiscales ISEF, 2012	3, 4, 5,
MARTÍNEZ GUTIÉRREZ, Javier <i>El ABC fiscal de los sueldos y salarios</i> 6ª edición México Ediciones Fiscales ISEF, 2013	4
MONDY, Wayne R. <i>Administración de recursos humanos</i> 11a.edición México Pearson Educación, 2010	1, 4, 5
OROZCO COLÍN, Luis Ángel <i>Estudio integral de la nómina</i> 11a.edición México Ediciones Fiscales ISEF, 2012	4
PÉREZ CHÁVEZ, José, FOL OLGUÍN, Raymundo <i>Taller de prácticas laborales y de seguridad social</i> 6a.edición México TAX editores, 2012	2, 3, 4, 5

PÉREZ CHÁVEZ, José, FOL OLGUÍN, Raymundo  
*Manual para el control integral de las nóminas* 4  
 9a.edición  
 México  
 TAX editores, 2013

### **Bibliografía complementaria**

### **Temas para los que se recomienda:**

BOHLANDER, George, SNELL, Scott, et al.  
*Administración de recursos humanos* 4  
 16a.edición  
 México  
 Cengage, 2013

HONORABLE CONGRESO DE LA UNIÓN  
*Agenda de seguridad social* 4  
 México  
 Ediciones Fiscales ISEF, 2012

LLANOS RETE, Javier  
*Estrategias para la administración de sueldos y salarios* 4  
 México  
 Trillas, 2007

MÉNDEZ, José Ricardo  
*Derecho laboral: un enfoque práctico* 5  
 México  
 McGraw Hill, 2009

NEWSTROM, John  
*Comportamiento humano en el trabajo* 6, 7, 8  
 13a.edición  
 México  
 McGraw Hill, 2012

REYES PONCE, Agustín  
*Administración de personal: relaciones humanas* 2, 4, 5  
 México  
 Limusa, 2005  
 Tomo I

REYES PONCE, Agustín  
*Administración de personal: sueldos y salarios* 4  
 México  
 Limusa, 2004  
 Tomo II

ROBBINS, Stephen, JUDGE, Timothy

*Comportamiento organizacional*

6, 7, 8

15a.edición

México

Pearson, 2013



**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Estudios universitarios con licenciatura en Ingeniería industrial, Administración, Psicología industrial o afin, preferentemente con posgrado, con conocimientos teóricos, prácticos y con amplia experiencia en relaciones laborales y desarrollo organizacional, contar con experiencia docente o con preparación en programas de formación docente.



OCTAVO SEMESTRE

---





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

INSTALACIONES INDUSTRIALES

2805

8

8

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍA MECÁNICA  
E INDUSTRIAL

INGENIERÍA INDUSTRIAL

INGENIERÍA  
INDUSTRIAL

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno analizará los elementos que constituyen las distintas instalaciones eléctricas, hidráulicas, neumáticas y de seguridad presentes en la industria y su correcta configuración, para garantizar su funcionamiento sin interrupciones y disminuir los agentes causales de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Instalaciones eléctricas	16.0
2.	Sistemas hidráulicos	6.0
3.	Sistemas neumáticos	6.0
4.	Instalaciones especiales	8.0
5.	Seguridad e higiene industrial	18.0
6.	Mantenimiento	10.0
		64.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	64.0

## 1 Instalaciones eléctricas

**Objetivo:** El alumno identificará los diferentes tipos de instalaciones eléctricas, reglamentos vigentes, tarifas y sus características, considerando el concepto de ahorro de energía.

**Contenido:**

- 1.1 Generalidades, normas y reglamentos.
- 1.2 Generación, autogeneración y cogeneración.
- 1.3 Transmisión, distribución, tarifas y medición.
- 1.4 Subestaciones. Tierras. Materiales.
- 1.5 Motores y arrancadores.
- 1.6 Protecciones. Canalizaciones.
- 1.7 Cálculo de conductores.
- 1.8 Ahorro de energía.

## 2 Sistemas hidráulicos

**Objetivo:** El alumno distinguirá los elementos para la captación, conducción, distribución y regulación del agua para el suministro a la industria, el comercio y las residencias. Valorará el concepto de ahorro de agua.

**Contenido:**

- 2.1 Generalidades. Alimentación directa. Calidad del agua.
- 2.2 Normas y reglamentos. Tarifas de medición.
- 2.3 Captación, potabilización, conducción y regularización.
- 2.4 Plantas de bombeo y pozos.
- 2.5 Cisternas, bombas, válvulas y fontanería.
- 2.6 Tanque hidroneumático.
- 2.7 Tanque elevado.
- 2.8 Ahorro de agua y reúso. Cálculo de tuberías.

## 3 Sistemas neumáticos

**Objetivo:** El alumno distinguirá la neumática como la tecnología que emplea el aire comprimido como modo de transmisión de la energía necesaria para mover y hacer funcionar mecanismos.

**Contenido:**

- 3.1 Neumática.
- 3.2 Compresores.
- 3.3 Componentes de un sistema neumático.
- 3.4 Producción y tratamiento del aire comprimido.

## 4 Instalaciones especiales

**Objetivo:** El alumno identificará los diferentes tipos de instalaciones especiales, los equipos principales que se utilizan, los criterios y las limitantes para su montaje, operación y mantenimiento.

**Contenido:**

- 4.1 Elevadores.
- 4.2 Gas natural.
- 4.3 Gas LP.
- 4.4 Aire acondicionado.
- 4.5 Comunicaciones.

## 5 Seguridad e higiene industrial

**Objetivo:** El alumno analizará los agentes causales de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

**Contenido:**

- 5.1 Distribución, diseño y manejo de materiales.
- 5.2 Maquinaria, recipientes a presión y puntos de operación.
- 5.3 Exposiciones a energía eléctrica y productos químicos.
- 5.4 Radiación ionizante y no ionizante.
- 5.5 Protección personal dentro de la industria.
- 5.6 Análisis de riesgo y siniestralidad.

**6 Mantenimiento**

**Objetivo:** El alumno aplicará los conceptos de mantenimiento para garantizar el funcionamiento de las instalaciones en la industria.

**Contenido:**

- 6.1 Historia y desarrollo del mantenimiento.
- 6.2 Marco conceptual del mantenimiento.
- 6.3 Enfoque sistémico e integral - CMD (confiabilidad, mantenibilidad, disponibilidad).
- 6.4 Enfoque sistémico kantiano de mantenimiento.

**Bibliografía básica****Temas para los que se recomienda:**

BRATU, Neagu, CAMPERO, Eduardo <i>Instalaciones eléctricas: conceptos básicos y diseño</i> 2a. edición México Alfaomega, 2001	1
CREUS SOLÉ, Antonio <i>Neumática e hidráulica</i> 2a. edición Barcelona Alfaomega - Marcombo, 2011	2, 3
DE-VOS PASCUAL, José Manuel <i>Seguridad e higiene en el trabajo</i> México McGraw-Hill, 2001	5
ENRÍQUEZ HARPER, Gilberto <i>Fundamentos de instalaciones eléctricas de mediana y alta tensión.</i> 2a. edición México Limusa, 2012	1
GRIMALDI, John, SIMONDS, Rollin <i>La seguridad industrial: su administración</i> 2a. edición México Alfaomega, 2007	5

HERNÁNDEZ ZÚÑIGA, Alfonso, et al. <i>Seguridad e higiene industrial</i> México Limusa, 2003	5
JANANIA, Abrahm Camilo <i>Manual de seguridad e higiene industrial</i> México Limusa, 2004	5
MAYNARD, Harold <i>Manual de ingeniería industrial</i> 5a. edición México McGraw-Hill, 2008	2, 3, 4, 5
MORA GUTIÉRREZ, Alberto <i>Mantenimiento: planeación, ejecución y control</i> México Alfaomega, 2009	6
RODELLAR LISA, Adolfo <i>Seguridad e higiene en el trabajo</i> México Alfaomega - Marcombo, 2009	5

**Bibliografía complementaria****Temas para los que se recomienda:**

ENRÍQUEZ HARPER, Gilberto <i>Manual de instalaciones eléctricas residenciales e industriales</i> 2a. edición México Limusa Noriega, 2007	1
KUBALA, Thomas <i>Electricidad</i> 9a. edición México Cengage Learning, 2009	1, 2, 3, y 4
MEYERS, Fred, STEPHENS, Matthew <i>Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales</i> 3a. edición México Pearson, 2006	6



OIT	
<i>La prevención de los accidentes</i>	5
México	
Alfaomega, 1997	
SENER	
<i>Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012 Instalaciones eléctricas (utilización)</i>	1
México	
Secretaría de Energía (SENER) 2012	
WHITMAN, William, JOHNSON, William	
<i>Tecnología de refrigeración y aire acondicionado</i>	4
6a. edición	
México	
Cengage Learning, 2010	
I y II	

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Estudios universitarios con licenciatura en Ingeniería Industrial o a fin, preferentemente con posgrado, con conocimientos teóricos y prácticos, con amplia experiencia en el área de instalación, mantenimiento de equipos y de seguridad industrial, con experiencia docente o con preparación en programas de formación docente.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES II

1747

8

8

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍA MECÁNICA  
E INDUSTRIAL

INGENIERÍA INDUSTRIAL

INGENIERÍA  
INDUSTRIAL

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno establecerá cuál es la mejor decisión en problemas que se presentan en sistemas productivos y de servicios con incertidumbre, mediante el diseño de modelos estocásticos y su solución por medio de paquetes de cómputo.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Cadenas de Markov	14.0
2.	Teoría de líneas de espera	20.0
3.	Teoría de decisiones	18.0
4.	Teoría de juegos	12.0
		64.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	64.0

## 1 Cadenas de Markov

**Objetivo:** El alumno desarrollará modelos que representen sistemas estocásticos mediante cadenas de Markov.

**Contenido:**

- 1.1 Procesos estocásticos.
- 1.2 Cadenas de Markov de primer orden y su clasificación.
- 1.3 Probabilidades de transición de n pasos.
- 1.4 Clasificación de estados.
- 1.5 Probabilidades de estado estable.
- 1.6 Análisis de cadenas absorbentes.
- 1.7 Costo o ganancia esperada.
- 1.8 Tiempos de primera pasada.

## 2 Teoría de líneas de espera

**Objetivo:** El alumno evaluará los modelos que representan los diferentes tipos de sistemas de línea de espera y los aplicará en la solución de problemas.

**Contenido:**

- 2.1 Estructura básica de los modelos de líneas de espera y su notación.
- 2.2 Propiedades de la distribución exponencial. Tasa de llegada y tasa de servicio.
- 2.3 Modelos exponenciales para uno y varios servidores, con población finita e infinita y con o sin capacidad limitada.
- 2.4 Introducción a los modelos con disciplina de prioridades de servicio.

## 3 Teoría de decisiones

**Objetivo:** El alumno aplicará una metodología para la toma de decisiones racional ante la presencia de incertidumbre.

**Contenido:**

- 3.1 Decisiones bajo incertidumbre. Criterios de Laplace, Minimax, Savage y Hurwicz.
- 3.2 Criterio del valor esperado. Árbol de decisión. Probabilidades a posteriori.
- 3.3 Función de utilidad.
- 3.4 Valor esperado de la información perfecta y valor esperado de la información muestral.

## 4 Teoría de juegos

**Objetivo:** El alumno formulará y resolverá modelos que representen problemas de sistemas con estructuras formalizadas de incentivos para obtener estrategias más adecuadas.

**Contenido:**

- 4.1 Formulación de juegos de dos personas y suma cero.
- 4.2 Juegos con estrategias mixtas.
- 4.3 Solución gráfica de juegos.
- 4.4 Solución mediante programación lineal.

### Bibliografía básica

HILLIER, Frederick, LIEBERMAN, Gerald  
*Introducción a la investigación de operaciones*  
 5a. edición  
 México  
 McGraw Hill, 2010

### Temas para los que se recomienda:

1, 2, 3

TAHA, Hamdy

*Investigación de operaciones*

1, 2, 3, 4

9a. edición

México

Pearson, 2012

WINSTON, Wayne

*Investigación de operaciones: aplicaciones y algoritmos*

2, 3, 4

4a. edición

México

Cengage Learning, 2005

**Bibliografía complementaria**

**Temas para los que se recomienda:**

EPPEN, Gary

*Investigación de operaciones en la ciencia administrativa*

2, 3

5a. edición

México

Prentice Hall, 2000

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input checked="" type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Estudios universitarios con licenciatura en Ingeniería o afín, preferentemente con posgrado, con conocimientos teóricos y prácticos con amplia experiencia en el área de estadística e investigación de operaciones con experiencia docente o con preparación en programas de formación docente.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**DISEÑO DE LA CADENA DE SUMINISTROS**

**2804**

**8**

**8**

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA MECÁNICA  
E INDUSTRIAL**

**INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**INGENIERÍA  
INDUSTRIAL**

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno evaluará diferentes alternativas de solución a problemas en cadena de suministros tomando en cuenta los elementos que la conforman, así como el flujo de materiales e información en la misma y su importancia para la creación de una ventaja competitiva.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Enfoque sistémico en logística y cadena de suministros	8.0
2.	Estructura de la cadena de suministros	10.0
3.	Procesos de negocio clave en la cadena de suministros	22.0
4.	Facilitadores de la gestión en la cadena de suministros	16.0
5.	Medición del desempeño en la cadena de suministros	8.0
		64.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	64.0

## 1 Enfoque sistémico en logística y cadena de suministros

**Objetivo:** El alumno entenderá los principios y conceptos fundamentales de la cadena de suministro desde un punto de vista sistémico, así como la importancia de efficientar su funcionamiento.

**Contenido:**

- 1.1 Definición de cadena de suministro.
- 1.2 Definición de logística.
- 1.3 Definición de cadena de valor.
- 1.4 Objetivos de la cadena de suministro.
- 1.5 Estructura de la cadena de suministro.
- 1.6 Complejidad de la cadena de suministro.

## 2 Estructura de la cadena de suministros

**Objetivo:** El alumno evaluará los diferentes niveles de decisión en la cadena de suministro con la finalidad de construir un juicio que le permita formar un criterio que sustente la toma de decisiones.

**Contenido:**

- 2.1 Decisiones estratégicas.
- 2.2 Decisiones tácticas.
- 2.3 Decisiones operativas.

## 3 Procesos de negocio clave en la cadena de suministros

**Objetivo:** El alumno identificará los procesos de negocio clave como principales aspectos a vigilar para evaluar y diseñar la cadena de suministros.

**Contenido:**

- 3.1 Administración de las relaciones con el cliente (niveles de servicio).
- 3.2 Gestión de la demanda (demanda dependiente y demanda independiente, punto de desacople, efecto látigo, principales ambientes de fabricación y su penetración en la cadena de suministros).
- 3.3 Gestión del flujo de fabricación (sistema de producción jalar, empujar y tecnología de la producción optimizada).
- 3.4 Administración de las relaciones con proveedores (desarrollo y comercialización del producto, aprovisionamiento o compras y negociación).
- 3.5 Transporte y distribución.
- 3.6 Logística inversa.

## 4 Facilitadores de la gestión en la cadena de suministros

**Objetivo:** El alumno usará el concepto de tecnología de información, los procesos colaborativos y de tercerización como facilitadores en la gestión de la cadena de suministro.

**Contenido:**

- 4.1 El desarrollo de sistemas y tecnologías de información.
- 4.2 Relaciones de colaboración en la cadena de suministro.
- 4.3 Tercerización.

## 5 Medición del desempeño en la cadena de suministros

**Objetivo:** El alumno entenderá la necesidad de medir la cadena de suministro y diseñará los indicadores de desempeños cualitativos y cuantitativos, para la gestión de la cadena de suministro.

**Contenido:**

- 5.1 Necesidad de medir la cadena de suministro.
- 5.2 Reconocimiento de indicadores claves.



5.3 Clasificación de las medidas de desempeño.

5.4 Desarrollo de indicadores de la cadena de suministro.

5.5 El modelo Scorecard o control de mando integral (CMI).

5.6 Marco para la homologación de indicadores de desempeño en la cadena de suministro

## Bibliografía básica

## Temas para los que se recomienda:

ANAYA TINAJERO, Julio Juan

*Logística integral. La gestión operativa de la empresa*

1,3,4

4a. edición

México

Alfaomega, ESIC, 2011

ANTÚN CALLABA, Juan Pablo

*Logística: una visión sistémica*

1,2

México

Series del Instituto de Ingeniería D-39, Instituto Mexicano del Transporte, 1995

BALLOU, Ronald H.

*Logística: administración de la cadena de suministro*

1,3,4

5a. edición

México

Pearson Educación, 2004

BOWERSOX, Donald, CLOSS, David, et al.

*Supply Chain Logistics Management*

4

4th edition

New York

McGraw-Hill Education, 2012

JIMÉNEZ SÁNCHEZ, José Elías, HERNÁNDEZ GARCÍA, Salvador

*Marco conceptual de la cadena de suministro: un nuevo*

5

*enfoque logístico* México

Publicación Técnica No. 215, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 2002

ROSS, David Frederick

*Introduction to Supply Chain Management Technologies*

1, 2, 3, 4, 5

2nd edition

Florida

CRC Press, 2011

**Bibliografía complementaria****Temas para los que se recomienda:**

CHOPRA, Sunil, MEINDL, Peter

*Administración de la cadena de suministro: estrategia, planeación y operación* 3a. edición

1,3,5

México

Pearson Educación, 2008

COYLE, John, NOVACK, Robert

*Administración de la cadena de suministro: una perspectiva logística* 9a. edición

1, 3, 4, 5

México

Cengage Learning, 2013

IYER, Ananth V, SESHADRI, Sridhar, et al.

*Administración de la cadena de suministro de TOYOTA: un enfoque estratégico a los principios del célebre sistema de Toyota* 5a. edición

1, 2, 3, 4, 5

México

McGraw-Hill, 2010

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Estudios universitarios con licenciatura en Ingeniería Industrial o a fin, preferentemente con posgrado, con conocimientos teóricos y prácticos con amplia experiencia en el área de producción o logística, con experiencia docente o con preparación en programas de formación docente.





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

EVALUACIÓN DE  
PROYECTOS DE INVERSIÓN

1955

8

8

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍA MECÁNICA  
E INDUSTRIAL

INGENIERÍA INDUSTRIAL

INGENIERÍA  
INDUSTRIAL

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno evaluará la factibilidad técnica, económica, social y financiera de proyectos, así como sus consecuencias en el ámbito micro y macro económico, mediante el trabajo interdisciplinario.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción a los proyectos	4.0
2.	Estrategia	10.0
3.	Estudio de mercado	10.0
4.	Estudio técnico	10.0
5.	Programación y presupuesto del proyecto	8.0
6.	Evaluación financiera	8.0
7.	Financiamiento del proyecto	6.0
8.	Estudio de casos	8.0
		64.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	64.0

## 1 Introducción a los proyectos

**Objetivo:** El alumno comprenderá los objetivos y alcances de la evaluación de proyectos de inversión, y describirá los proyectos susceptibles de evaluación.

**Contenido:**

- 1.1 Definición de un proyecto.
- 1.2 Por qué evaluar un proyecto.
- 1.3 Características de un proyecto.
- 1.4 Ciclo de vida de un proyecto.
- 1.5 Diferentes tipos de proyectos (nueva inversión, rehabilitación, reconversión, expansión).
- 1.6 Ambiente social, político, técnico y económico que afecta un proyecto.
- 1.7 Estudio de preinversión.

## 2 Estrategia

**Objetivo:** El alumno comprenderá las metodologías para fijar la estrategia empresarial y los objetivos de un proyecto de inversión en la elaboración de un plan de negocios.

**Contenido:**

- 2.1 Planeación (visión, misión, objetivos, metas).
- 2.2 Concepto de estrategia.
- 2.3 Plan de negocios.

## 3 Estudio de mercado

**Objetivo:** El alumno aplicará la metodología del estudio de mercado y desarrollará la estrategia de mercadeo para un proyecto.

**Contenido:**

- 3.1 Concepto de mercado.
- 3.2 Identificación del producto o servicio.
- 3.3 Fuerzas y estructura del mercado.
- 3.4 Análisis de la oferta y demanda.
- 3.5 Análisis de los precios.
- 3.6 Análisis de la comercialización.
- 3.7 Determinación de la capacidad del proyecto en función de las ventas posibles y de la disponibilidad de materias primas, insumos y servicios (programa de producción).

## 4 Estudio técnico

**Objetivo:** El alumno diseñará los requerimientos técnicos adecuados para un proyecto incluyendo los aspectos de macro y microlocalización, así como el impacto ambiental y ecológico.

**Contenido:**

- 4.1 Determinación del tamaño y localización óptima del proyecto.
- 4.2 Ingeniería y tecnología del proyecto.
- 4.3 Estudio de materias primas.
- 4.4 Estudio del medio ambiente.
- 4.5 Organización y recursos humanos.

## 5 Programación y presupuesto del proyecto

**Objetivo:** El alumno programará la secuencia de actividades del proyecto en sus fases de diseño, construcción y puesta en operación.

**Contenido:**

- 5.1 Etapas de programación.
- 5.2 Cuantificación y calendarización del presupuesto.
- 5.3 Inversión inicial fija y diferida.
- 5.4 Cronograma de inversiones.
- 5.5 Costos de producción, administración y ventas.
- 5.6 Presupuestos de operación, ingresos y egresos.

**6 Evaluación financiera**

**Objetivo:** El alumno explicará los criterios adecuados para realizar la evaluación económica y financiera de un proyecto.

**Contenido:**

- 6.1 Estados proforma (balance, estado de resultados, flujo de efectivo).
- 6.2 Razones financieras.
- 6.3 Concepto del valor del dinero en el tiempo.
- 6.4 Concepto de interés.
- 6.5 Indicadores financieros (valor presente neto, tasa interna de rendimiento, punto de equilibrio, periodo de recuperación).
- 6.6 Análisis de sensibilidad y análisis de riesgos.
- 6.7 Análisis costo beneficio.

**7 Financiamiento del proyecto**

**Objetivo:** El alumno identificará las fuentes de los recursos financieros y establecerá su distribución para cubrir las necesidades de fondos que contempla un proyecto.

**Contenido:**

- 7.1 Estructura y fuentes de financiamiento.
- 7.2 Costo de capital.
- 7.3 Cálculo de la amortización del financiamiento.

**8 Estudio de casos**

**Objetivo:** El alumno aplicará la metodología de evaluación de proyectos de inversión para un proyecto.

**Contenido:**

- 8.1 Estudio de casos.

**Bibliografía básica****Temas para los que se recomienda:**

BACA, Gabriel

*Evaluación de proyectos*

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

7a. edición

México

McGraw Hill, 2013

COSS, Bu

*Análisis y evaluación de proyectos de inversión*

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

2a. edición

México

Limusa, 2004

FUENTES ZENÓN, Arturo; <i>Diseño de la estrategia competitiva</i> México UNAM, 2003	1
MAYNARD HODSON, William K. <i>Manual de ingeniería industrial</i> México McGraw Hill, 2003	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
PORTER, Michael <i>Estrategia competitiva</i> México CECSA, 2001	2
ROSS, A. Stephen, WESTERFIELD, Jeffrey F., et al. <i>Corporate Finance: Core principles and applications</i> 2th. edition USA McGraw Hill, 2008	6
SAPAG CHAIN, Nassir, SAPAG CHAIN, Reinaldo, et al. <i>Preparación y evaluación de proyectos</i> 6a. edición México McGraw Hill, 2014	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

**Bibliografía complementaria****Temas para los que se recomienda:**

DEL RIO GONZÁLEZ, Cristóbal <i>Costos I (Históricos)</i> 22a. edición México Cengage Learning, 2011	6
DEL RIO GONZÁLEZ, Cristóbal <i>Costos II (Predeterminados)</i> 18a. edición México Cengage Learning, 2011	6
DEL RIO GONZÁLEZ, Cristóbal <i>Costos III (Variables de distribución. Administración y toma de decisiones)</i> 4a. edición México Cengage Learning, 2007	6



- HUNGER, David J.  
*Strategic Management* 1,2  
7th edition  
USA  
Prentice Hall, 2000
- MUTHER, Richard  
*Planificación y proyección de la empresa Industrial* 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8  
México  
ETASA, 2000
- WILLIAM R., Spriegel  
*Organización de empresas industriales* 1,2,3  
México  
CECSA, 2000

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input type="checkbox"/>

Participación en clase	<input type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Estudios universitarios con licenciatura en Ingeniería o en área de conocimiento Económico-Administrativa y financiera, preferentemente con posgrado, con conocimientos teóricos y prácticos y con amplia experiencia en el área económico-financiera, con experiencia docente o con preparación en programas de formación docente.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**PROCESOS INDUSTRIALES**

**1918**

**8**

**8**

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA MECÁNICA  
E INDUSTRIAL**

**INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**INGENIERÍA  
INDUSTRIAL**

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno clasificará los diagramas y equipos empleados en los procesos de la industria, así como las más importantes propiedades de los productos obtenidos. Observará la aplicación de los conceptos de Ingeniería Industrial en el ámbito de los procesos y en los equipos de fabricación, más representativos.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción a la industria de procesos	4.0
2.	Diferentes tipos de procesos, diagramas y equipos más comunes en la industria de procesos	10.0
3.	Industrias y procesos más representativos	50.0
		64.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	64.0

### 1 Introducción a la industria de procesos

**Objetivo:** El alumno analizará la relación de la ingeniería industrial con la industria de procesos.

**Contenido:**

- 1.1 La industria de procesos, su amplitud y su importancia. La química en la industria de procesos.
- 1.2 La relación de la ingeniería industrial con la industria de procesos.

### 2 Diferentes tipos de procesos, diagramas y equipos más comunes en la industria de procesos

**Objetivo:** El alumno distinguirá los diferentes tipos de diagramas y equipos empleados dentro de las industrias de procesos.

**Contenido:**

- 2.1 Clasificación de los diferentes tipos de diagramas.
- 2.2 Simbología e interpretación.
- 2.3 El diagrama de flujo.
- 2.4 Equipos empleados comúnmente en las industrias de procesos.

### 3 Industrias y procesos más representativos

**Objetivo:** El alumno analizará el proceso de fabricación de las industrias más representativas, así como sus diagramas de producción, equipos necesarios y materiales más adecuados.

**Contenido:**

- 3.1 Industria química.
- 3.2 Industria del plástico.
- 3.3 Industria hulera.
- 3.4 Industria farmacéutica.
- 3.5 Industria alimenticia.
- 3.6 Industria maderera.
- 3.7 Industria papelera.
- 3.8 Industria de pinturas y tintas.

#### Bibliografía básica

#### Temas para los que se recomienda:

C.P. CHEN, James <i>Manual del azúcar de caña</i> México Limusa, 1999	3
LUND, H. F. <i>Manual McGraw-Hill de Reciclaje</i> México McGraw-Hill, 2001	3
RASE, H. F., BARROW, M. H. <i>Ingeniería de proyectos para plantas de proceso</i> México Continental, 2000	1,2, 3

SEYMOUR, Raymond B., CARRAHER, Charles E. <i>Introducción a la química de los polímeros</i> México Reverté, 2001	3
WADE, L. G. <i>Química orgánica</i> México PEARSON, 2011 Vol. 1	2,3
WADE, L. G. <i>Química orgánica</i> México PEARSON, 2011 Vol. 2	3

**Bibliografía complementaria****Temas para los que se recomienda:**

BROWN, G. G. <i>Unit operations</i> USA CBS Publishers & Distributors, 2005	1
DEITE, C., SCHRAUTH, W. <i>Tratado de jabonería</i> Barcelona Gustavo Gili, 2000	3
GROOVER, M. P. <i>Fundamentos de manufactura moderna</i> México Prentice Hall, 2003	3
MORALES MÉNDEZ, José Eduardo <i>Introducción a la ciencia y tecnología de los plásticos</i> México Trillas, 2010	1, 3

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Estudios universitarios con licenciatura en Ingeniería industrial, Ingeniería Química o afín, preferentemente con posgrado, con conocimientos teóricos, prácticos y amplia experiencia en el área de procesos industriales, con experiencia docente o con preparación en programas de formación docente.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

ÉTICA PROFESIONAL

1052

8

6

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

CIENCIAS SOCIALES  
Y HUMANIDADES

ASIGNATURAS  
SOCIOHUMANÍSTICAS

INGENIERÍA  
INDUSTRIAL

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico-práctico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno fortalecerá su vocación humana y profesional, en un marco de dignidad, cumplimiento del deber y aplicación consciente de su libertad, entendiendo la responsabilidad social como guía básica en el ejercicio ético de su profesión. En la parte teórica el estudiante conocerá el marco filosófico conceptual y adquirirá los elementos de contexto sobre los problemas éticos de la sociedad contemporánea y los del ejercicio profesional de la ingeniería. En la parte práctica, analizará casos éticos paradigmáticos del ejercicio de su profesión.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Filosofía, ética y moral: marco conceptual	8.0
2.	Problemas éticos de la sociedad contemporánea	4.0
3.	Axiología en la ingeniería	4.0
4.	Deontología en la ingeniería	5.0
5.	Conciencia crítica y responsabilidad social	5.0
6.	La ética profesional del ingeniero en la sociedad del conocimiento	6.0
		32.0
	Actividades prácticas(Estudio y presentación de casos para cada tema del curso)	32.0
	Total	64.0

## 1 Filosofía, ética y moral: marco conceptual

**Objetivo:** El alumno comprenderá los conceptos fundamentales de la ética para el ejercicio profesional.

**Contenido:**

- 1.1 Conceptos fundamentales y aspectos históricos de la filosofía y la ética.
- 1.2 La moral como objeto de estudio de la ética.
- 1.3 Responsabilidad y juicio moral.
- 1.4 Ética y sociedad.
- 1.5 Estudio y presentación de casos.

## 2 Problemas éticos de la sociedad contemporánea

**Objetivo:** El alumno analizará los problemas de su entorno profesional desde un punto de vista ético.

**Contenido:**

- 2.1 Características de la sociedad globalizada en México.
- 2.2 La industria y los servicios.
- 2.3 La problemática de la innovación tecnológica.
- 2.4 La formación del ingeniero.
- 2.5 Los grandes vicios de la sociedad contemporánea: la corrupción, la codicia, el individualismo exacerbado, etc.
- 2.6 Estudio y presentación de casos.

## 3 Axiología en la ingeniería

**Objetivo:** El alumno entenderá la importancia de los valores en su vida personal y profesional, así como el impacto de estos en el entorno social.

**Contenido:**

- 3.1 La axiología como disciplina de la ética: etimología, objeto de estudio, naturaleza de los valores.
- 3.2 Función de los valores.
- 3.3 Rasgos de los valores.
- 3.4 Clases de valores: morales, económicos, religiosos, empresariales, etc.
- 3.5 Valores y desarrollo tecnológico.
- 3.6 Valores en la empresa moderna y su impacto en la sociedad.
- 3.7 Valores del profesional en ingeniería.
- 3.8 Estudio y presentación de casos.

## 4 Deontología en la ingeniería

**Objetivo:** El alumno valorará la importancia del código de ética como marco normativo y moral del comportamiento del profesional de la ingeniería.

**Contenido:**

- 4.1 Ética, trabajo y profesión.
- 4.2 Instituciones y sociedades profesionales que regulan la actividad profesional.
- 4.3 Códigos de ética: rasgos fundamentales y beneficios de su aplicación.
- 4.4 Código deontológico del profesional de ingeniería.
- 4.5 Código deontológico de la empresa, cámaras industriales, asociaciones profesionales, autoridades gubernamentales y organizaciones sindicales.
- 4.6 Recomendaciones deontológicas de los organismos internacionales relacionados con la industria y el quehacer del ingeniero.
- 4.7 Estudio y presentación de casos.



## 5 Conciencia crítica y responsabilidad social

**Objetivo:** El alumno reflexionará sobre la libertad y los rasgos fundamentales de la conciencia crítica, y sus efectos en la práctica de la responsabilidad social.

**Contenido:**

- 5.1 Libertad, conciencia ética y responsabilidad.
- 5.2 Rasgos fundamentales de la conciencia crítica: autarquía, autonomía, asertividad, creatividad, tolerancia, etc.
- 5.3 Sociedad y derechos humanos.
- 5.4 Responsabilidad social en el ejercicio profesional de la ingeniería: aplicaciones tecnológicas, implantación de industrias, impacto ambiental, actividades académicas y de investigación, etc.
- 5.5 Normas internacionales que regulan la responsabilidad social y su aplicación en la ingeniería.
- 5.6 Estudio y presentación de casos.

## 6 La ética profesional del ingeniero en la sociedad del conocimiento

**Objetivo:** El alumno identificará los requerimientos para el desarrollo de la comunidad hacia la sociedad del conocimiento y sus implicaciones éticas.

**Contenido:**

- 6.1 Conceptualización de la sociedad del conocimiento
- 6.2 La necesidad de una ética en la concepción de la sociedad del conocimiento
- 6.3 El rol del ingeniero en la sociedad del conocimiento
- 6.4 Estudio y presentación de casos.

---

### Bibliografía básica

### Temas para los que se recomienda:

ARANGUREN, José Luis <i>Ética</i> Madrid Alianza, 1985	1,2
ARISTÓTELES <i>Ética a Nicómaco</i> México Porrúa, 1993	1
BAUMAN, Zygmunt <i>Ética posmoderna</i> México Siglo XXI Editores, 2006	1,2
BEUCHOT, Mauricio <i>Ética</i> México Editorial Torres Asociados, 2004	1,2
BILBENY, Norbert <i>La revolución en la ética. Hábitos y creencias en la sociedad digital</i> Barcelona	2,6

- Anagrama, 1997  
(Colección Argumentos)
- BINDÉ, Jérôme  
*¿Hacia dónde se dirigen los valores? Coloquios del siglo XXI* 3  
México  
FCE, 2006
- BLACKBURN, Pierre  
*La Ética. Fundamentos y problemáticas contemporáneas* 1,2  
México  
FCE, 2006
- CAMPS, V., GUARIGLIA, Osvaldo, SALMERÓN, Frenando  
*Concepciones de la ética* 1,2  
Madrid  
Rotta-Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 2004
- CAMPS, V., GINER, Salvador  
*Manual de civismo* 4,5,6  
Barcelona  
Editorial Ariel, 2001
- CARVAJAL, Cuautémoc, CHÁVEZ, Ezequiel  
*Ética para ingenieros* Todos  
México  
Patria, 2008
- CORTINA, Adela  
*Ética sin moral* 5,6  
Madrid  
Editorial Tecnos, 2007
- CORTINA, Adela  
*Ética aplicada y democracia radical* 5  
Madrid  
Editorial Tecnos, 2001
- DE LA ISLA, Carlos  
*Ética y empresa* 3,4,5,6  
México  
FCE-ITAM-USEM, 2000
- DEBELJUH, Patricia  
*Ética empresarial en el núcleo de la estrategia corporativa* 3,4,5,6  
Argentina  
Cengage Learning, 2009

ESCOLÁ, Rafael Y José Ignacio Murillo <i>Ética para ingenieros</i> Navarra EUNSA, 2000	Todos
GONZÁLEZ, Juliana <i>Ética y libertad</i> México UNAM-FFyL, 1989	Todos
GONZÁLEZ, Juliana <i>El ethos, destino del hombre</i> México UNAM-FCE, 1996	1,2
HARTMAN, Nicolai <i>Ética</i> Madrid Encuentro, 2011	1,3,4
HERNÁNDEZ B., Alberto <i>Ética actual y profesional</i> México Cengage Learning Editores, 2007	2,3,4,5,6
JONAS, Hans <i>El principio de responsabilidad</i> Barcelona Herder, 1995	5,6
MARTIN, Mike, ROLAN, Schinzinger <i>Ethics in Engineering</i> México McGraw-Hill, 1996	3,4,5,6
RESÉNDIZ NÚÑEZ, Daniel <i>El rompecabezas de la ingeniería. Por qué y cómo se transforma el mundo</i> México FCE, 2008.	Todos

**Bibliografía complementaria****Temas para los que se recomienda:**

FRONDIZI, Risiere <i>¿Qué son los valores?</i> México FCE, 1994	3
--	---

- GĚLINER, Octave  
*Ética de los negocios* 3,4,6  
 México  
 Limusa, 2000
- LLANO CIFUENTES, Carlos  
*Dilemas éticos de la empresa contemporánea* 3,4,5,6  
 México  
 FCE, 1997
- MARTÍNEZ NAVARRO, Emilio  
*Ética para el desarrollo de los pueblos* 3  
 España  
 Trotta, 2000
- PLATTS, Mark  
*Dilemas éticos* 2,3,5  
 México  
 FCE-UNAM, 1997
- RACHELS, James  
*Introducción a la filosofía moral* 5  
 México  
 FCE, 2007
- ROJAS MONTES, Enrique  
*El hombre light* 5  
 Madrid  
 Temas de Hoy, 2000
- TREVIJANO ETCHEVERRÍA, Manuel  
*¿Qué es la bioética?* 5  
 Salamanca  
 Colección Nueva Alianza, 1999

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input checked="" type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input type="checkbox"/>

Participación en clase	<input type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Formación académica: Filosofía, ingeniería

Otras profesiones afines (Pedagogía, Psicología, Sociología)

Experiencia profesional: En el caso de ingeniería y de otras profesiones haberse distinguido por su ética profesional, por lo menos a lo largo de 10 años de experiencia.

Especialidad: Profesionistas cuya formación académica y experiencia profesional acrediten sus conocimientos en la materia.

Conocimientos específicos: Filosofía, ética y valores.

Aptitudes y actitudes: Experiencia docente de tres años en la asignatura. Actitud de servicio y vocación por la docencia.



NOVENO SEMESTRE

---







UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

CALIDAD	2103	9	8
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos
<b>INGENIERÍA MECÁNICA E INDUSTRIAL</b>	<b>INGENIERÍA INDUSTRIAL</b>	<b>INGENIERÍA INDUSTRIAL</b>	
División	Departamento	Licenciatura	
<b>Asignatura:</b>	<b>Horas/semana:</b>	<b>Horas/semestre:</b>	
Obligatoria <input checked="" type="checkbox"/>	Teóricas <input type="text" value="4.0"/>	Teóricas <input type="text" value="64.0"/>	
Optativa <input type="checkbox"/>	Prácticas <input type="text" value="0.0"/>	Prácticas <input type="text" value="0.0"/>	
	Total <input type="text" value="4.0"/>	Total <input type="text" value="64.0"/>	

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno analizará las metodologías y las técnicas requeridas para diseñar, implantar y evaluar sistemas de calidad que permitan incrementar la satisfacción de los clientes y mejorar el desempeño de una organización.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Evolución histórica y situación actual	6.0
2.	Metodología y herramientas para la solución de problemas y para la mejora continua	9.0
3.	Muestreo de aceptación	11.0
4.	Control estadístico de procesos	11.0
5.	Normatividad vigente sobre sistemas de calidad	9.0
6.	Elementos de un sistema de gestión de calidad	9.0
7.	Metodología Seis Sigma	9.0
		64.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	64.0

## 1 Evolución histórica y situación actual

**Objetivo:** El alumno distinguirá el concepto actual de calidad; su desarrollo histórico, sus aplicaciones y perspectivas al interior de una cultura de mejora continua en el desempeño de una organización.

**Contenido:**

- 1.1 Conceptos básicos.
- 1.2 Desarrollo histórico.
- 1.3 Enfoques de calidad de Deming, Juran e Ishikawa.
- 1.4 Relaciones y diferencias entre calidad, productividad, rentabilidad y competitividad.
- 1.5 Desarrollo de una cultura de calidad.
- 1.6 Factores y medidas de la calidad.

## 2 Metodología y herramientas para la solución de problemas y para la mejora continua

**Objetivo:** El alumno examinará las técnicas creativas y participativas que se emplean en el análisis y solución de problemas en sistemas productivos y procesos de mejora continua.

**Contenido:**

- 2.1 Enfoques y métodos para la solución de problemas.
- 2.2 Tormenta de ideas.
- 2.3 Hojas de verificación, estratificación.
- 2.4 Diagramas de Pareto.
- 2.5 Diagramas causa-efecto.
- 2.6 Diagrama de campo de fuerza.

## 3 Muestreo de aceptación

**Objetivo:** El alumno construirá planes de muestreo de aceptación por atributos y por variables, mediante nomogramas o tablas de muestreo de aceptación, y a través de la curva característica de operación determinará la eficiencia y eficacia del muestreo.

**Contenido:**

- 3.1 El muestreo, su necesidad, ventajas, desventajas y tipos de error.
- 3.2 La curva característica de operación (CCO).
- 3.3 Diseño de planes de muestreo de aceptación por atributos. Uso de nomogramas. Tablas MIL-STD-105E.
- 3.4 Diseño de planes de muestreo de aceptación por variables. Uso de nomogramas. Tablas MIL-STD-414. Método de la K y método de la M.

## 4 Control estadístico de procesos

**Objetivo:** El alumno determinará planes de control estadístico de procesos por medio del uso de diagramas de control, aplicará dichos planes en problemas prácticos. Asimismo, analizará la eficiencia y eficacia del control de procesos desde un punto de vista estadístico.

**Contenido:**

- 4.1 Métodos para el control estadístico de procesos.
- 4.2 Capacidad o habilidad de proceso. Índices Cp y Cpk.
- 4.3 Gráficos de control por variables:  $\bar{x}$ -R y  $\bar{x}$ -S.
- 4.4 Gráficos de control de artículos defectuosos: p y np.
- 4.5 Gráficos de control de defectos: u y c.
- 4.6 Otros gráficos de control.
- 4.7 Uso y aplicación de programas de cómputo sobre control estadístico de procesos.

## 5 Normatividad vigente sobre sistemas de calidad

**Objetivo:** El alumno identificará la normatividad nacional e internacional vigente sobre sistemas integrales de calidad.

**Contenido:**

- 5.1 La normalización y su ciclo de desarrollo, Ley Federal sobre Metrología y Normalización.
- 5.2 Estructura de la normatividad internacional vigente y relación con la normatividad nacional equivalente.
- 5.3 Descripción de los elementos y categorías de la normatividad internacional integral vigente.
- 5.4 Relación entre la certificación de producto y la certificación de sistemas de calidad.
- 5.5 Tipos de certificación de producto (seguridad, eficiencia energética, salud, protección al medio ambiente).

## 6 Elementos de un sistema de gestión de calidad

**Objetivo:** El alumno distinguirá la metodología y las prácticas para el diseño, implantación y evaluación de sistemas de calidad.

**Contenido:**

- 6.1 Requisitos, procedimientos, esquemas, etapas y documentación para el diseño, implantación y evaluación de sistemas de calidad.
- 6.2 Planeación y diseño de un sistema de calidad, ciclo PHVA.
- 6.3 Gestión de calidad.
- 6.4 Auditorías de calidad.
- 6.5 Certificación de sistemas de calidad.
- 6.6 Otros enfoques de calidad: grupos de trabajo autodirigidos (círculos de calidad), desarrollo de proveedores, facultamiento (empowerment), evaluación comparativa (benchmarking), metodología de cero defectos y metodología Seis Sigma.

## 7 Metodología Seis Sigma

**Objetivo:** El alumno examinará los antecedentes y características de Seis Sigma como estrategia de mejora e identificará las actividades que se realizan en cada etapa de la metodología DMAMC (Diseñar, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar).

**Contenido:**

- 7.1 Antecedentes y características de Seis Sigma.
- 7.2 Etapas de un proyecto Seis Sigma.
- 7.3 Implantación de la estrategia Seis Sigma.

---

### Bibliografía básica

### Temas para los que se recomienda:

<p>ANDA GUTIÉRREZ, Cuauhtémoc <i>Administración y calidad</i> México Limusa, 2004</p>	1,2,3,4,6
<p>BESTERFIELD, Dale H. <i>Control de calidad</i> 8a. edición México Pearson, 2009</p>	1,2,3,4,6,7

- CANTÚ DELGADO, J. Humberto  
*Desarrollo de una Cultura de Calidad* 1  
4a. edición  
México  
McGraw-Hill, 2011
- EVANS R., James  
*Administración y control de la calidad* 1,2,3,4,6,7  
7a. edición  
México  
Cengage Learning, 2008
- GRYNA, Frank M., et al.  
*Método Juran: Análisis y planeación de la calidad* 1, 2, 4, 6  
5a. edición  
México  
McGraw-Hill, 2007
- GUTIÉRREZ-PULIDO, Humberto  
*Calidad total y productividad* 1,2  
3a. edición  
México  
McGraw-Hill, 2010
- GUTIÉRREZ-PULIDO, Humberto  
*Control estadístico de la calidad y Seis Sigma* 3, 4, 7  
3a. edición  
México  
McGraw-Hill, 2013
- MONTGOMERY, Douglas C.  
*Control estadístico de la calidad* 3, 4, 7  
3a. edición  
México  
Limusa Noriega, 2009
- YANG, Kai, EL-HAIK, Basem S.  
*Design for Six Sigma* 1, 2, 7  
2nd. edition  
Estados Unidos  
McGraw-Hill, 2008

**Bibliografía complementaria****Temas para los que se recomienda:**

- ARANDA MARCELINO, Mariana, RAMÍREZ HERRERA, Dania  
*Administración de la calidad. Nuevas perspectivas* 1,2,5,6  
México  
Patria, 2012

DENNIS R., Arter <i>Auditorías de calidad</i> México Díaz de Santos, 2004	6
ISHIKAWA, Kaoru <i>¿Qué es el control total de la calidad?</i> Colombia Norma, 2007	1,2,6
LAMPRECH L., James <i>Guía interpretativa de la ISO 9001/2000</i> México Panorama, 2001	5,6
LEAVENWORTH, Richard S. <i>Statistical Quality Control</i> 7th edition Estados Unidos McGraw-Hill, 2000	4,7
MONTGOMERY, Douglas C. <i>Introduction to Statistical Quality Control</i> 5th edition Estados Unidos Wiley and Sons, 2010	4,7
PÉREZ I., Alberto <i>Metodología de Seis Sigma a través de Excel</i> México Alfaomega, 2011	7

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Estudios universitarios con licenciatura en Ingeniería Industrial, de preferencia con grado académico, experiencia profesional en la industria desarrollando actividades afines a la Ingeniería Industrial. Preferentemente contar con conocimientos teóricos-prácticos en producción, calidad y mejora continua, con experiencia docente o con preparación en programas de formación docente.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**PRÁCTICAS PROFESIONALES  
PARA INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**2917**

**9**

**12**

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA MECÁNICA  
E INDUSTRIAL**

**INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**INGENIERÍA  
INDUSTRIAL**

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Práctica

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso práctico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno integrará los conocimientos adquiridos durante sus estudios profesionales mediante su participación en un proyecto en alguna empresa de bienes y servicios.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
		<u>0.0</u>
	Actividades prácticas	192.0
	Total	<u>192.0</u>

**Bibliografía básica**

CHAMOUN, Yamal

*Administración profesional de proyectos. La Guía*

México

Mc Graw Hill, 2004

**Temas para los que se recomienda:**

**Bibliografía complementaria**

*Dependerá de los temas propuestos por el profesor*

**Temas para los que se recomienda:**



**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input checked="" type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input checked="" type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input checked="" type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Estudios universitarios con licenciatura en Ingeniería o afín, preferentemente con posgrado, con conocimientos teóricos y prácticos con amplia experiencia en el área de producción, dirección, logística y negocios, con experiencia docente o con preparación en programas de formación docente.





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL**

**0572**

**9**

**8**

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA MECÁNICA  
E INDUSTRIAL**

**INGENIERÍA MECATRÓNICA**

**INGENIERÍA  
INDUSTRIAL**

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico-práctico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Automatización Avanzada

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno diseñará procesos industriales automatizados mediante el uso de sensores, actuadores, controladores lógicos programables (PLC) y/o neumática.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Fundamentos de automatización	4.0
2.	Sensores y actuadores industriales	6.0
3.	Controladores Lógicos Programables (PLC)	10.0
4.	Neumática	8.0
5.	Electroneumática	4.0
		32.0
	Actividades prácticas	64.0
	Total	96.0

## 1 Fundamentos de automatización

**Objetivo:** El alumno valorará la importancia de la automatización. El alumno identificará los diversos tipos y clases de automatización existentes.

**Contenido:**

- 1.1 Conceptos básicos: definición de automatización, elementos para automatizar, control de lazo abierto, control de lazo cerrado, control on-off, control PID, control basado en tiempos, control basado en eventos, criterios para automatizar.
- 1.2 Tipos de automatización: fija, flexible y programable.
- 1.3 Clases de automatización: mecánica, eléctrica, electrónica, neumática, hidráulica, mixta o híbrida.

## 2 Sensores y actuadores industriales

**Objetivo:** El alumno identificará diferentes tipos de sensores y de actuadores comúnmente utilizados para la automatización de procesos industriales y seleccionará los que sean más apropiados para cada necesidad.

**Contenido:**

- 2.1 Definiciones de sensor y de actuador.
- 2.2 Diferencia entre sensores y transductores.
- 2.3 Clasificaciones de los sensores y de los actuadores.
- 2.4 Características y principios de funcionamiento de los sensores y de los actuadores.
- 2.5 Áreas de aplicación.
- 2.6 Criterios de selección (ventajas y desventajas).

## 3 Controladores Lógicos Programables (PLC)

**Objetivo:** El alumno programará los controladores lógicos programables (PLC) para llevar a cabo la automatización de la producción.

**Contenido:**

- 3.1 Programación de los PLC. Métodos de programación. Dispositivos electrónicos (temporizadores, contadores, relevadores internos, etc.).
- 3.2 Introducción. Historia y origen de los PLC. Funcionamiento y selección de relevadores.
- 3.3 Construcción y lógica de funcionamiento de un PLC. Mapa de memoria. Áreas de aplicación.

## 4 Neumática

**Objetivo:** El alumno diseñará circuitos neumáticos para implementar ciclos de producción.

**Contenido:**

- 4.1 Compresores e instalaciones neumáticas.
- 4.2 Válvulas neumáticas (distribuidoras, especiales, etc.).
- 4.3 Actuadores neumáticos (cilindros lineales, cilindros rotatorios y especiales).
- 4.4 Diseño de circuitos neumáticos. Simbología del equipo neumático. Diagramas de movimientos y diagramas neumáticos. Notaciones utilizadas.
- 4.5 Construcción de circuitos neumáticos. Conexión y precauciones.

## 5 Electroneumática

**Objetivo:** El alumno diseñará ciclos de trabajo automatizados mediante el uso de equipo neumático y PLC.

**Contenido:**

- 5.1 Conexión e interacción del equipo neumático con el PLC.
- 5.2 Funcionamiento del equipo.
- 5.3 Control del equipo neumático mediante programas de PLC.
- 5.4 Implementar diversos ciclos de trabajo.

**Bibliografía básica****Temas para los que se recomienda:**

BOLTON, William <i>Mecatrónica. Sistemas de control electrónico en ingeniería mecánica y eléctrica</i> México Alfaomega, 2012	2, 3, 4, 5
CREUS SOLÉ, Antonio <i>Neumática e hidráulica</i> México Alfaomega, 2011	2, 3
GROOVER, Mikell P. <i>Automation, Production Systems and Computer Integrated Manufacturing</i> U.S.A Pearson, 2007	1
PETRUZELLA, Frank D. <i>Programmable Logic Controllers</i> U.S.A McGraw-Hill, 2010	2, 4
SORIA TELLO, Saturnino <i>Sistemas automáticos industriales de eventos discretos</i> México Alfaomega, 2013	1,2,3,4,5

**Bibliografía complementaria****Temas para los que se recomienda:**

BALCELLS, Joseph <i>Autómatas programables</i> México Alfaomega, 1999	4
CREUS SOLÉ, Antonio <i>Instrumentación industrial</i> México Alfaomega, 2008	2
GEA, José Manuel <i>Circuitos básicos de ciclos neumáticos y electroneumáticos</i> México Alfaomega, 1999	3

- GROOVER, Mikell P., et al.  
*Robótica industrial. Tecnología, programación y aplicaciones* 1  
México  
McGraw-Hill, 1995
- MARTÍNEZ SÁNCHEZ, Victoriano A.  
*Potencia hidráulica controlada por PLC* 4, 5  
México  
Alfaomega, 2008
- PALLÁS ARENY, Ramón  
*Sensores y acondicionares de señal* 2  
México  
Alfaomega, 2008
- PÉREZ CRUZ, Juan  
*Automatización de maniobras Industriales, mediante autómatas programables* 4  
México  
Alfaomega, 2008

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input checked="" type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Ingeniero Mecatrónico, Mecánico, Electrónico o afín. Preferentemente con posgrado, con conocimientos teóricos y prácticos y con amplia experiencia en el diseño y automatización de procesos industriales. Con experiencia docente o con preparación en los programas de formación docente de la Facultad.







UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**SISTEMAS DE MEJORAMIENTO AMBIENTAL**

**2137**

**9**

**8**

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA MECÁNICA  
E INDUSTRIAL**

**TERMOFLUIDOS**

**INGENIERÍA  
INDUSTRIAL**

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno evaluará las principales fuentes de contaminación ambiental de los sectores productivos, de servicios y social, así como las posibles técnicas de control.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción	4.0
2.	Contaminación del aire	10.0
3.	Contaminación del agua	10.0
4.	Contaminación por residuos sólidos y peligrosos	10.0
5.	Contaminación energética	6.0
6.	Sistemas de administración ambiental	14.0
7.	Aplicaciones en casos de estudio	10.0
		64.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	64.0

## 1 Introducción

**Objetivo:** El alumno entenderá el papel del ingeniero dentro de la solución de la problemática ambiental actual de nuestro país.

**Contenido:**

- 1.1 Contaminación.
- 1.2 Prevención y control.
- 1.3 Desarrollo sustentable.

## 2 Contaminación del aire

**Objetivo:** El alumno identificará los procesos industriales que producen contaminantes en la industria y ciudades, y su forma de prevención y control.

**Contenido:**

- 2.1 Contaminantes primarios y secundarios.
- 2.2 Efectos a la salud.
- 2.3 Prevención y control.

## 3 Contaminación del agua

**Objetivo:** El alumno clasificará las formas de contaminación de agua y su tratamiento.

**Contenido:**

- 3.1 Clasificación de contaminantes.
- 3.2 Efectos a la salud.
- 3.3 Plantas de tratamiento.

## 4 Contaminación por residuos sólidos y peligrosos

**Objetivo:** El alumno identificará los procesos de generación de residuos sólidos, su clasificación, sistemas de reciclaje y disposición final.

**Contenido:**

- 4.1 Clasificación y fuentes de generación.
- 4.2 Sistema de manejo de residuos sólidos municipales.
- 4.3 Tratamiento y disposición final.

## 5 Contaminación energética

**Objetivo:** El alumno distinguirá las alternativas de producción de energía eléctrica y su impacto ambiental.

**Contenido:**

- 5.1 Temperatura.
- 5.2 Radiación ionizante y no ionizante.
- 5.3 Ruido y vibración.

## 6 Sistemas de administración ambiental

**Objetivo:** El alumno desarrollará el concepto de eco-diseño, análisis de ciclo de vida y administración ambiental.

**Contenido:**

- 6.1 ISO 14000.
- 6.2 Ciclo de vida.
- 6.3 Ecodiseño.
- 6.4 Casas ecológicas.
- 6.5 Ecoturismo.

## 7 Aplicaciones en casos de estudio

**Objetivo:** El alumno aplicará los conceptos adquiridos en los temas anteriores en casos de estudio.

**Contenido:**

7.1 Presentación de casos de estudio.

7.2 Aplicación de conceptos en los casos de estudio.

### Bibliografía básica

### Temas para los que se recomienda:

DAVIS M.L., Cornwell D. D.

*Introduction to Environmental Engineering*

4th edition

Boston

McGraw-Hill Interamericana, 2008

Todos

HENRY J.G

*Ingeniería ambiental*

2a. edición

Prentice Hall Hispanoamericana: Pearson Education, 1999

Todos

MIHELICIC, J. R.

*Fundamentos de ingeniería ambiental*

México

Alfaomega, 2012

Todos

### Bibliografía complementaria

### Temas para los que se recomienda:

ARELLANO, J.

*Introducción a la ingeniería ambiental*

México

Alfaomega: Instituto Politécnico Nacional, 2003

Todos

CONTRERAS, A.

*Introducción al estudio de la contaminación y su control*

Madrid

Universidad Nacional de Educación a Distancia, 1995

1 - 5

DOMÍNGUEZ, J.

*La prevención y control integrado de la contaminación.*

Madrid

Montecorvo, 2003

1 - 5

GUILLEN, F. C.

*Educación, medio ambiente y desarrollo sostenible*

México

Iberoamericana de la Educación. Monográfico, 1999

1, 6 y 7

- HARRISON, R. M.  
*Pollution: Causes, Effects and Control.* Todos  
 Birmingham  
 Royal Society of Chemistry, 2001
- OROZCO, C.  
*Contaminación ambiental: una visión desde la Química* 1 - 5  
 España  
 Thomson, Paraninfo, 2008
- QUADRI DE LA TORRE, G.  
*La ciudad de México y la contaminación atmosférica* 1  
 México  
 Limusa, 1992
- RODRÍGUEZ, J. J.  
*La ingeniería ambiental: entre el reto y la oportunidad* 1  
 Madrid  
 Síntesis: Universidad Internacional de Andalucía, 2002
- SALVATO, J. A.  
*Environmental Engineering: Prevention and Response to* Todos  
*Water-, Food-, Soil-, and Air-borne* 6th edition  
 New Jersey  
 John Wiley, 2009
- SEINFELD, J. H.  
*Atmospheric chemistry and physics: from air pollution to* 1 y 2  
*climate change* New Jersey  
 John Wiley & Sons, Inc., 2006
- TURK, A.  
*Ecología, contaminación, medio ambiente* 1  
 McGraw-Hill Interamericana, 2007

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Estudios universitarios con licenciatura en Ingeniería Mecánica o a fin, preferentemente con posgrado, con conocimientos teóricos y prácticos con amplia experiencia en el área de ingeniería ambiental y/o termofluidos y energía, con experiencia docente o con preparación en programas de formación docente.



DÉCIMO SEMESTRE

---







UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

<b>SIMULACIÓN</b>	<b>2921</b>	<b>10</b>	<b>6</b>
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos
<b>INGENIERÍA MECÁNICA E INDUSTRIAL</b>	<b>INGENIERÍA INDUSTRIAL</b>	<b>INGENIERÍA INDUSTRIAL</b>	
División	Departamento	Licenciatura	
<b>Asignatura:</b>		<b>Horas/semana:</b>	
Obligatoria	<input checked="" type="checkbox"/>	Teóricas	<input type="text" value="2.0"/>
Optativa	<input type="checkbox"/>	Prácticas	<input type="text" value="2.0"/>
		Total	<input type="text" value="4.0"/>
		<b>Horas/semestre:</b>	
		Teóricas	<input type="text" value="32.0"/>
		Prácticas	<input type="text" value="32.0"/>
		Total	<input type="text" value="64.0"/>

**Modalidad:** Curso teórico-práctico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno diseñará y evaluará modelos de simulación de sistemas productivos y de servicios, considerando los indicadores de desempeño que pueden utilizarse en la toma de decisiones para mejorar el desempeño de los sistemas modelados.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Conceptos generales de simulación	4.0
2.	Conceptos de probabilidad y estadística en simulación	10.0
3.	Simulación utilizando hoja de cálculo	6.0
4.	Simulación utilizando complementos de hojas de cálculo	2.0
5.	Simulación utilizando software de simulación	10.0
		32.0
	Actividades prácticas	32.0
	Total	64.0

## 1 Conceptos generales de simulación

**Objetivo:** El alumno identificará los conceptos de sistema, los pasos para la modelación de un sistema, el concepto y aplicaciones de la simulación y los elementos de un proyecto de simulación.

**Contenido:**

- 1.1 Sistemas y modelos.
- 1.2 Introducción a la simulación.
- 1.3 Elementos de un programa de simulación.
- 1.4 Pasos a seguir en la simulación.
- 1.5 Aplicaciones de la simulación.

## 2 Conceptos de probabilidad y estadística en simulación

**Objetivo:** El alumno evaluará la independencia de un conjunto de datos y efectuará pruebas de bondad de ajuste con la finalidad de obtener una representación de los mismos para ser usada en la simulación.

**Contenido:**

- 2.1 Generación de números aleatorios.
- 2.2 Simulación de Montecarlo.
- 2.3 Recolección y análisis de datos.
- 2.4 Distribuciones básicas.

## 3 Simulación utilizando hoja de cálculo

**Objetivo:** El alumno aplicará una metodología para hacer modelos de simulación en hoja de cálculo y evaluará alternativas de solución ó mejora de los sistemas modelados (toma de decisiones).

**Contenido:**

- 3.1 Metodología paso a paso.
- 3.2 Análisis e interpretación de resultados mediante hoja de cálculo.
- 3.3 Creación de macros para simulación.

## 4 Simulación utilizando complementos de hojas de cálculo

**Objetivo:** El alumno establecerá alternativas de solución ó mejora en los sistemas mediante un modelo de simulación con complementos de hoja de cálculo y valorará la diferencia de este tipo de modelos con los de hoja de cálculo.

**Contenido:**

- 4.1 Elementos de modelación del complemento de la hoja de cálculo.
- 4.2 Metodología paso a paso.
- 4.3 Análisis e interpretación de resultados mediante complemento de hoja de cálculo.

## 5 Simulación utilizando software de simulación

**Objetivo:** El alumno evaluará alternativas de solución ó mejora en los sistemas mediante el uso de modelos de simulación realizados en software de simulación.

**Contenido:**

- 5.1 Elementos de modelación del software de simulación.
- 5.2 Metodología paso a paso.
- 5.3 Análisis e interpretación de resultados mediante software de simulación.

**Bibliografía básica****Temas para los que se recomienda:**

GARCÍA DUNNA, Eduardo, CÁRDENAS, Leopoldo, et al.

*Simulación y análisis de sistemas con Promodel*

1, 2, 5

2a. edición

México

Pearson, 2012

HARRELL, Charles, GHOSH, Biman, et al.

*Simulation Using ProModel*

1, 5

3rd edition

New York

McGrawHill, 2012

LAW, Averill M., KELTON, David

*Simulation Modeling and Analysis*

1, 2, 5

4th edition

Boston

McGraw-Hill Education, 2007

WINSTON, Wayne

*Simulation Modeling Using @Risk*

3, 4, 5

2nd edition

Indiana

Duxbury Thomson Learning, 2001

**Bibliografía complementaria****Temas para los que se recomienda:**

EPPEN, Gary

*Investigación de operaciones en la ciencia administrativa*

3, 4, 5

5a. edición

México

Prentice Hall, 2000

GARCÍA, Francisco, SIERRA, Jorge, et al.

*Simulación de sistemas*

2

México

Patria, 2007

JIMÉNEZ, Antonio, RÍOS, David, et al.

*Simulación: métodos y aplicaciones*

1, 2

México

Alfaomega - Ra Ma, 2009

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input checked="" type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Estudios universitarios con licenciatura en Ingeniería industrial o afín, preferentemente con posgrado, con conocimientos teóricos, prácticos y con amplia experiencia en el área de estadística e investigación de operaciones, con experiencia docente o con preparación en programas de formación docente.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

DIRECCIÓN DE PROYECTOS

2920

10

6

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍA MECÁNICA  
E INDUSTRIAL

INGENIERÍA INDUSTRIAL

INGENIERÍA  
INDUSTRIAL

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico-práctico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno integrará un proyecto basado en los elementos que intervienen en la dirección de proyectos dentro de las organizaciones, las repercusiones e impactos que tienen las decisiones durante el desarrollo del proyecto, los principales indicadores de la gestión de proyectos y el uso de paquetes de cómputo.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Fundamentos de la dirección de proyectos	4.0
2.	Selección y planeación de proyectos	6.0
3.	Control del alcance y tiempo de proyectos	6.0
4.	Presupuestos y control de costos de proyectos	6.0
5.	Control de riesgos y negociación de proyectos	6.0
6.	Integración del proyecto	4.0
		32.0
	Actividades prácticas	32.0
	Total	64.0

## 1 Fundamentos de la dirección de proyectos

**Objetivo:** El alumno conocerá las definiciones y conceptos que involucra la dirección de proyectos.

**Contenido:**

- 1.1 Definición de proyecto y dirección de proyectos.
- 1.2 Contexto internacional de la dirección de proyectos.
- 1.3 Objetivos de un proyecto.
- 1.4 Atributos de un proyecto.
- 1.5 Ciclo de vida del proyecto.

## 2 Selección y planeación de proyectos

**Objetivo:** El alumno aplicará los diferentes elementos que se emplean en la selección de proyectos, así como los pasos y herramientas que se tienen en la planeación de proyectos con la finalidad de presentarlos en los diferentes niveles de una organización.

**Contenido:**

- 2.1 El proceso de selección de proyectos.
- 2.2 Modelos para la selección de proyectos.
- 2.3 Importancia de la planeación del proyecto.
- 2.4 Elaboración del programa maestro.
- 2.5 Integración de equipos de trabajo de alto rendimiento.
- 2.6 Propuesta integral del proyecto.

## 3 Control del alcance y tiempo de proyectos

**Objetivo:** El alumno identificará y valorará los requisitos y necesidades de los proyectos, en su dimensión temporal, mediante el empleo de diferentes herramientas de investigación de operaciones y administración.

**Contenido:**

- 3.1 Requerimientos del proyecto.
- 3.2 Definición del alcance y tiempo del proyecto.
- 3.3 Creación del Work Breakdown Structure (WBS) y de las matrices de responsabilidad.
- 3.4 Herramientas para manejo y control del alcance y tiempo del proyecto.
- 3.5 Definición de indicadores del avance del proyecto.
- 3.6 Distribución y nivelación de recursos.

## 4 Presupuestos y control de costos de proyectos

**Objetivo:** El alumno identificará y valorará los requisitos y necesidades de los proyectos, en su dimensión financiera, mediante el empleo de diferentes herramientas de ingeniería financiera.

**Contenido:**

- 4.1 Estimación del presupuesto para el proyecto.
- 4.2 Métodos para la estimación del presupuesto.
- 4.3 Estimación de los costos del proyecto.
- 4.4 Control de los costos del proyecto.
- 4.5 Revisiones del desempeño de los costos.

## 5 Control de riesgos y negociación de proyectos

**Objetivo:** El alumno identificará los imponderables, las capacidades de liderazgo, negociación y manejo de conflictos, que pueden afectar el desarrollo y entrega de proyectos.

**Contenido:**

- 5.1 Identificación de los riesgos.
- 5.2 Análisis cualitativo y cuantitativo de riesgos.

5.3 Reducción, seguimiento y monitoreo de riesgos en el proyecto.

5.4 Naturaleza, requerimientos y principios de la negociación.

5.5 El conflicto y el ciclo de vida del proyecto.

## 6 Integración del proyecto

**Objetivo:** El alumno utilizará los procesos y actividades que integran los diversos elementos de la dirección de proyectos; realizará la propuesta y plan de algún proyecto.

**Contenido:**

6.1 Acta de constitución del proyecto.

6.2 Desarrollo e integración del plan de administración del proyecto.

6.3 Definir actividades de medición y monitoreo del avance del proyecto.

6.4 Control de cambios.

6.5 Cierre del proyecto.

### Bibliografía básica

### Temas para los que se recomienda:

CHAMOUN, Yamal

*Administración profesional de proyectos: la guía*

1,2,3,4,5,6

México

McGraw Hill, 2004

KERZNER, Harold

*Project Management, A Systems Approach to Planning,*

1,2,3,4,5,6

*Scheduling and Controlling* 10th edition

USA

Wiley, 2009

MEREDITH, Jack R., MANTEL, Samuel J.

*Project Management. A Managerial Approach*

1,2,3,4,5,6

7th edition

USA

Wiley, 2009

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE

*A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK*

1,2,3,4,5,6

*Guide)* 4th edition

Philadelphia

Project Management Institute (PMI), 2008

### Bibliografía complementaria

### Temas para los que se recomienda:

AARON, Shenhar J., DRAGAN, Milosevic, et al.

*Linking Project Management To Business Strategy*

1,2,3,4,5,6

Philadelphia

Project Management Institute, 2007

DÍAZ, Angel

*El arte de dirigir proyectos*

3, 4, 5, 6

3a. edición

México

Alfaomega - Ra Ma, 2011

GIDO, Jack, CLEMENT, James

*Administración exitosa de proyectos*

2, 3, 4, 5

5a. edición

México

Cengage Learning, 2012

SCHUYLER, John R.

*Risk and Decision Analysis in Projects*

1,2,3,4,5,6

2nd edition

Philadelphia

Project Management Institute, 2001



**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Estudios universitarios con licenciatura en Ingeniería Industrial o a fin, preferentemente con posgrado, con conocimientos teóricos y prácticos con amplia experiencia en el área de Económico-Financiera, de Dirección o de Proyectos, con experiencia docente o con preparación en programas de formación docente.





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

ANÁLISIS Y MEJORA DE PROCESOS

2919

10

6

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍA MECÁNICA  
E INDUSTRIAL

INGENIERÍA INDUSTRIAL

INGENIERÍA  
INDUSTRIAL

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico-práctico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno rediseñará los procesos que intervienen en una organización, teniendo en cuenta el análisis de los mismos y el contexto en el que están actuando.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Fundamentos de procesos	4.0
2.	Gestión de procesos	6.0
3.	Modelado, análisis y diseño de procesos	6.0
4.	Control de procesos	10.0
5.	Problemas tipo	6.0
		32.0
	Actividades prácticas	32.0
	Total	64.0

## 1 Fundamentos de procesos

**Objetivo:** El alumno distinguirá los conceptos base de los procesos y su función dentro de las organizaciones.

**Contenido:**

- 1.1 Factores condicionales de la intervención.
- 1.2 Problemas tipo en las organizaciones.
- 1.3 Multiplicidad de enfoques y técnicas de análisis.
- 1.4 Definición de proceso, flujos de proceso, descripción de procesos, entradas y salidas.
- 1.5 Definición y descripción de macroprocesos.
- 1.6 Definición de cadena de valor.

## 2 Gestión de procesos

**Objetivo:** El alumno identificará los requerimientos, técnicas y herramientas para el mapeo de procesos, y efectuará el mapeo dentro de una organización.

**Contenido:**

- 2.1 Modelado de procesos.
- 2.2 Mapeo de procesos y tipo de información capturada en un modelo.
- 2.3 Técnicas de recolección de datos.
- 2.4 Gestión de procesos en las organizaciones. Procesos grupales y grupos de poder.
- 2.5 Posicionamiento competitivo.

## 3 Modelado, análisis y diseño de procesos

**Objetivo:** El alumno utilizará los requerimientos, técnicas y herramientas para el análisis de problemas y procesos, existentes dentro de una organización.

**Contenido:**

- 3.1 Concepto y procedimiento básico de análisis de problemas y procesos.
- 3.2 Pasos clave en el análisis de procesos.
- 3.3 Jerarquización de oportunidades.
- 3.4 Principios de selección de procesos para su rediseño. Ruptura de procesos.
- 3.5 Técnicas de análisis de mejora de procesos (Círculos de calidad, Método Zopp, TKJ, ingeniería de liberación de problemas).
- 3.6 Principios de rediseño de procesos.

## 4 Control de procesos

**Objetivo:** El alumno será capaz de realizar mejoras en los procesos de una organización mediante la selección de los requerimientos, técnicas y herramientas para la mejora de procesos.

**Contenido:**

- 4.1 Técnicas de mejora de procesos.
- 4.2 Mejora continua DMAIC.
- 4.3 Herramientas de mejora de procesos (Lean manufacturing, AMFE, 5's, SMED, VSM, POKA YOKE y KANBAN, Six Sigma).

## 5 Problemas tipo

**Objetivo:** El alumno elaborará un sistema de control que permita evaluar la necesidad de mejora de los procesos dentro de una organización.

**Contenido:**

- 5.1 Control de procesos desde la gestión de la calidad.
- 5.2 Indicadores clave de desempeño en procesos.(KPIs, OEE).
- 5.3 Sistemas de información gerenciales.

**Bibliografía básica****Temas para los que se recomienda:**

BASS, Issa <i>Six Sigma Statistics with Excel and Minitab</i> California McGraw Hill, 2007	2, 4, 5
ECKES, George <i>El Six Sigma para todos</i> Bogotá Norma, 2004	4,5
FISHER, Kimball <i>Leading Self-Directed Work Teams</i> New York Mc Graw Hill, 2000	2
FURTERER, Sandra <i>Lean Six Sigma in Service: Applications and Case Studies</i> Florida Taylor & Francis, 2009	4, 5
GUTIÉRREZ PULIDO, Humberto <i>Calidad total y productividad</i> 3a. edición México McGraw Hill, 2010	4, 5
MADISON, Dan <i>Process Mapping, Process improvement and process management</i> California Paton Professional, 2005	1, 2, 3, 4, 5
PÉREZ, José Antonio <i>Gestión por procesos</i> 5a. edición México Alfaomega-ESIC, 2013	1, 2, 3, 4, 5

**Bibliografía complementaria****Temas para los que se recomienda:**

GEORGE, Michael, MAXEY, John, et al. <i>The Lean Six Sigma Pocket Toolbook: A Quick Reference Guide to 100 Tools for Improving Quality and Speed USA</i> Mc Graw Hill, 2005	4, 5
---	------

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input checked="" type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Estudios universitarios con licenciatura en Ingeniería Industrial, de preferencia con grado académico. Experiencia profesional en la industria desarrollando actividades afines a la Ingeniería Industrial, contar con conocimientos teóricos-prácticos en producción, con experiencia docente o con preparación en programas de formación docente.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

RECURSOS Y NECESIDADES DE MÉXICO

2080

10

8

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

CIENCIAS SOCIALES  
Y HUMANIDADES

ASIGNATURAS  
SOCIOHUMANÍSTICAS

INGENIERÍA  
INDUSTRIAL

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno analizará las necesidades sociales, económicas y políticas del país, así como de sus recursos humanos, materiales y financieros, con objeto de ubicar su futura participación como ingeniero en el desarrollo integral de México, y valorar el papel de nuestro país y el de la ingeniería mexicana en el mundo actual.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Conceptos básicos	4.0
2.	Recursos naturales	4.0
3.	Planeación y desarrollo en México	6.0
4.	Desarrollo del sector primario en México	10.0
5.	Desarrollo del sector secundario en México	10.0
6.	Desarrollo del sector terciario en México	10.0
7.	Acontecimientos relevantes en la construcción de México	6.0
8.	Población, sociedad, economía y política en México	8.0
9.	La misión del ingeniero en México	6.0
		64.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	64.0

## 1 Conceptos básicos

**Objetivo:** El alumno comprenderá la importancia de la función del ingeniero en el desarrollo sustentable del país. Distinguirá el significado de los conceptos de recurso y necesidad, así como los de bien y servicio en el contexto de la actividad humana, social y productiva.

**Contenido:**

- 1.1 Función del ingeniero en el desarrollo sustentable del país.
- 1.2 Concepto de recurso desde una perspectiva ecológica, humana, productiva y social.
- 1.3 Concepto de necesidad y su clasificación.
- 1.4 Distinción entre bien y servicio.

## 2 Recursos naturales

**Objetivo:** El alumno afirmará los conocimientos básicos acerca de los recursos naturales de nuestro país, así como sobre su aprovechamiento e impactos.

**Contenido:**

- 2.1 México: aspectos geográficos.
- 2.2 Recursos naturales renovables.
- 2.3 Recursos naturales no renovables.
- 2.4 Problemas ambientales.

## 3 Planeación y desarrollo en México

**Objetivo:** El alumno distinguirá los diversos intentos de planeación nacional que se han realizado. Valorará la importancia de contar con un sistema de planeación continua y bien estructurada.

**Contenido:**

- 3.1 Antecedentes de la planeación en México.
- 3.2 Planes sexenales.
- 3.3 Planes nacionales de desarrollo.
- 3.4 Desarrollo y subdesarrollo en México.
- 3.5 La dependencia de México respecto a otros países.

## 4 Desarrollo del sector primario en México

**Objetivo:** El alumno analizará la evolución de la producción y de la productividad del sector primario nacional, describirá las causas que han originado la situación actual y adquirirá elementos de juicio para generar y evaluar propuestas alternativas tendientes a mejorar el desarrollo del sector.

**Contenido:**

- 4.1 Agricultura.
- 4.2 Ganadería.
- 4.3 Silvicultura.
- 4.4 Pesca.
- 4.5 Minería.

## 5 Desarrollo del sector secundario en México

**Objetivo:** El alumno analizará la evolución y la situación actual del sector secundario en México, así como los efectos en el impacto tecnológico. Adquirirá elementos de juicio para generar y evaluar propuestas alternativas tendientes a mejorar el desarrollo industrial del país.

**Contenido:**

- 5.1 Industria energética.
- 5.2 Industria minera.



5.3 Industria de la construcción.

5.4 Industria manufacturera.

## 6 Desarrollo del sector terciario en México

**Objetivo:** El alumno analizará la evolución y la problemática actual del sector terciario, así como la infraestructura desarrollada para la oferta de servicios a la población. Adquirirá elementos de juicio para generar y evaluar propuestas alternativas tendientes a mejorar el desarrollo del sector.

### Contenido:

6.1 Transporte.

6.2 Comunicación.

6.3 Vivienda.

6.4 Educación.

6.5 Salud.

6.6 Tecnología.

6.7 Plan Nacional de Infraestructura.

## 7 Acontecimientos relevantes en la construcción de México

**Objetivo:** El alumno afirmará los conocimientos de los hechos históricos que han determinado el desarrollo social, económico y político de nuestro país.

### Contenido:

7.1 De la época prehispánica a la Colonia.

7.2 De la Independencia a la Reforma. Constitución de 1824. Constitución de 1857.

7.3 Del Porfiriato a la Revolución Mexicana. Constitución de 1917. Posrevolución.

7.4 De 1926-1976: de la confianza en lo propio al desarrollo acelerado.

7.5 De 1977 al presente: desconfianza en lo nuestro y estancamiento.

## 8 Población, sociedad, economía y política en México

**Objetivo:** El alumno analizará los principales aspectos sociales, políticos, económicos y de la población en México y tomará conciencia de los logros, avances y problemáticas en la materia, considerando las necesidades prioritarias del país, y atendiendo al contexto internacional.

### Contenido:

8.1 Características de la población mexicana.

8.2 El papel de los recursos humanos en el desarrollo de México.

8.3 Sociedad. Características. Problemas. Retos. Oportunidades.

8.4 Economía. Características. Problemas. Retos. Oportunidades.

8.5 Política. Características. Problemas. Retos. Oportunidades.

8.6 Preocupaciones actuales de la sociedad mexicana (seguridad, empleo, migración, corrupción, etc.).

8.7 El papel de México en el mundo actual.

## 9 La misión del ingeniero en México

**Objetivo:** El alumno definirá la participación de los ingenieros en el desarrollo social, económico y político de México y deducirá posibles soluciones a la problemática integral del país.

### Contenido:

9.1 Análisis de las diferentes especialidades de la ingeniería para deducir su participación específica en el desarrollo integral del país.

9.2 Conclusiones.

**Bibliografía básica****Temas para los que se recomienda:**

AGUAYO QUEZADA, Sergio <i>El almanaque mexicano</i> Aguilar México, 2008	2,3,4,5,6,7,8
CALVA, José Luis <i>Globalización y bloques económicos: Mitos y realidades</i> UNAM México, 2007	1,4,5,6,8
COLMENARES CÉSAR, Francisco <i>Pemex: presente y futuro</i> UNAM: Instituto de Investigaciones Económicas, México, 2008	1,2,3,5,8
DELGADO DE CANTÚ, Gloria <i>Historia de México: El proceso de gestación de un pueblo</i> Pearson Educación México, 2002	1,7
GONZÁLEZ A., Francisco <i>Sistema político mexicano</i> UNAM México, 2007	3,8
MARTÍN DEL CASTILLO, Carlos <i>Planeación estratégica de la infraestructura en México, 2010-2035</i> Universidad Tecnológica del Valle de Chalco México, 2009	3,4,5,6,8
RESENDIZ NÚÑEZ, Daniel <i>Lecciones de interés general en la historia de nuestra ingeniería: Discurso de ingreso al Seminario de Cultura Mexicana</i> México, 2008	1,7,9

**Bibliografía complementaria****Temas para los que se recomienda:**

BIZBERG, Ilán, MEYER, Lorenzo <i>Una historia contemporánea de México</i> Océano-Colegio de México México, 2009	1,7
GONZÁLEZ Y GONZÁLEZ, Luis <i>Viaje por la historia de México</i> SEP México, 2010	1,7,8

**Referencias de internet**

CONAGUA

*Comisión Nacional del Agua*

2014

en : <http://www.conagua.gob.mx/>

INE

*Instituto Nacional Electoral: Partidos Políticos.*

2014

en : [http://www.ine.mx/archivos3/portal/historico/contenido/Partidos\\_Politicos/](http://www.ine.mx/archivos3/portal/historico/contenido/Partidos_Politicos/)

INEGI

*Instituto Nacional de Estadística y Geografía*

2014

en : <http://www.inegi.org.mx/>

PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA MEXICANA

*Presidencia de la República Mexicana*

2014

en : <http://www.presidencia.gob.mx/>

SCJN

*Suprema Corte de Justicia de la Nación*

2014

en : <https://www.scjn.gob.mx/Paginas/Inicio.aspx>

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input checked="" type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input type="checkbox"/>

Participación en clase	<input type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Formación académica: Ingeniería, Economía, Ciencias Políticas, Geografía.

Experiencia profesional: En docencia, investigación y/o práctica profesional en ingeniería, economía, ciencias políticas o geografía. Mínimo 10 años de experiencia.

Especialidad: Deseablemente, con posgrado en su disciplina.

Conocimientos específicos: Necesidades sociales, económicas y políticas del país, así como de los recursos humanos, materiales y financieros con que cuenta México para enfrentarlas.

Aptitudes y actitudes: Para despertar el interés en los alumnos por conocer a su país y poder participar en el desarrollo y progreso de México.

# **ASIGNATURAS OPTATIVAS**

---



**OPTATIVAS DE  
CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES**

---

---







UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD

1789

3, 6

4

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

CIENCIAS SOCIALES  
Y HUMANIDADES

ASIGNATURAS  
SOCIOHUMANÍSTICAS

INGENIERÍA  
INDUSTRIAL

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno analizará, desde una perspectiva filosófica, histórica y social, la naturaleza y relación entre el pensamiento científico y el desarrollo tecnológico, que constituyen el fundamento para la comprensión crítica de los procesos y la toma de decisiones en ingeniería, los cuales inciden de manera directa en la sociedad nacional e internacional y en el medio ambiente.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Ciencia, tecnología e ingeniería	4.0
2.	Ciencia, tecnología y progreso	8.0
3.	Ciencia, tecnología y población	4.0
4.	Ciencia, tecnología y comunicación	6.0
5.	Ciencia, tecnología y medio ambiente	6.0
6.	Investigación y desarrollo en México	4.0
		32.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	32.0

## 1 Ciencia, tecnología e ingeniería

**Objetivo:** El alumno comprenderá el desarrollo de la ciencia y la tecnología y su relación con la ingeniería.

**Contenido:**

- 1.1 Desarrollo del pensamiento científico.
- 1.2 Distinción entre técnica y tecnología.
- 1.3 Origen de la ingeniería como disciplina.
- 1.4 Vinculación de la ingeniería con la ciencia y la tecnología.

## 2 Ciencia, tecnología y progreso

**Objetivo:** El alumno explicará la clase de progreso que la ciencia y la tecnología han propiciado, así como su influencia en el desarrollo humano.

**Contenido:**

- 2.1 La medición del progreso.
- 2.2 El trabajo en las sociedades antes y después de las revoluciones industriales.
- 2.3 El trabajo en las sociedades contemporáneas influenciadas por la innovación tecnológica.
- 2.4 Transformaciones y problemas del trabajo por las innovaciones científicas y tecnológicas.

## 3 Ciencia, tecnología y población

**Objetivo:** El alumno identificará los factores provocados por la ciencia y la tecnología que han incidido en el crecimiento de la población y en su calidad de vida, así como sus repercusiones éticas.

**Contenido:**

- 3.1 Causas y efectos del crecimiento de la población.
- 3.2 Bienestar social.
- 3.3 Consecuencias éticas y sociales de la ciencia y la tecnología.

## 4 Ciencia, tecnología y comunicación

**Objetivo:** El alumno explicará los efectos que tiene el uso de las tecnologías de la información y la comunicación en las diversas culturas y entre los diferentes sistemas de producción.

**Contenido:**

- 4.1 Tecnologías de la información y la comunicación en un mundo globalizado.
- 4.2 Función de la sociedad del conocimiento en las relaciones sociales, culturales y productivas.
- 4.3 Repercusiones de la brecha digital en países en vías de desarrollo

## 5 Ciencia, tecnología y medio ambiente

**Objetivo:** El alumno explicará el impacto de la ciencia y de la tecnología en el medio ambiente y en el desarrollo sustentable.

**Contenido:**

- 5.1 Interrelación entre ciencia, tecnología y medio ambiente.
- 5.2 Problemas ambientales que afectan al desarrollo sustentable.
- 5.3 Tecnologías limpias para el cuidado del medio ambiente.

## 6 Investigación y desarrollo en México

**Objetivo:** El alumno analizará los diferentes aspectos que determinan tipos de investigación y desarrollo en México.

**Contenido:**

- 6.1 Formalización del desarrollo e innovación en México.
- 6.2 Organismos dedicados a la investigación y el desarrollo.

**Bibliografía básica****Temas para los que se recomienda:**

- BERG OLSEN, Jan Kyrre, PERSEN, Stig Andur, HENDICKS, Vincent F.  
*A Companion to the Philosophy of Technology* 3,4  
 Malden, MA.  
 Wiley-Blackwell Publishing, 2009
- BIJKER, W., HUGHES, Thomas  
*The Social Construction of Technological Systems. New* 5  
*Directions in the Sociology and History of Tecnology* Cambridge, MA.  
 MIT Press, 1987
- BORGMANN, Albert  
*Focal Things and Practices* 3,4  
 Massachusetts  
 Blackwell Publishing, 2003
- BUNGE, Mario  
*Technology as Applied Science* 3,4,5  
 Technology and Culture Vol. 7, No. 3. 1966
- DUSEK, Val  
*Philosophy of Technology: an introduction* 1,2,3  
 Blackwell Publishing, 2006
- HEIDEGGER, Martin  
*The Question Concerning Technology* 2,3,4  
 San Francisco  
 Editada por David Farrell Krell, 1993
- JONAS, Hans  
*Toward a Philosophy of Technology, Philosophy of* 3  
*Technology* Malden, MA.  
 Blackwell Publishing, 2003
- KAPLAN, David  
*Readings in the Philosophy of Technology* 6  
 Rowan & Littlefield Publishers, Inc. 2009
- KLINE, Stephen J.  
*What is Technology* 4,6  
 Bulletin of Science, Technology & Society, Pp . 215-218, Junio 1985.
- MAXWELL, Grover  
*The Ontological Status of Theoretical Entities* 7  
 Minneapolis  
 University of Minnesota Press, 1962

MITCHAM, Carl <i>¿Qué es la filosofía de la tecnología?</i> Barcelona Anthropos, 1989	3,4
QUINTANILLA, Miguel Ángel <i>Tecnología: un enfoque filosófico y otros ensayos de filosofía de la tecnología</i> México FCE, 2005	4,5,6,7
RESÉNDIZ NÚÑEZ, Daniel <i>El rompecabezas de la ingeniería Por qué y cómo se transforma el mundo</i> México FCE, 2008	Todos

**Bibliografía complementaria****Temas para los que se recomienda:**

DERRY, Williams. <i>Historia de la tecnología. Desde la antigüedad hasta 1950</i> México Siglo XXI, 2002 5 tomos	1
IBARRA, Andoni, OLIVÉ, León <i>Cuestiones éticas en ciencia y tecnología en el siglo XXI</i> Madrid Biblioteca Nueva, 2009	7
TRABULSE, Elías. <i>Historia de la ciencia y de la tecnología</i> México FCE, 1992	1,4
VILCHES, Amparo, GIL, Daniel. <i>Construyamos un futuro sostenible</i> Madrid Biblioteca Nueva, 2003	7

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input checked="" type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input type="checkbox"/>

Participación en clase	<input type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Formación académica:

Filosofía, Historia, Sociología, Ingeniería

Con experiencia profesional o docente, por lo menos de 3 años.

Experiencia profesional:

En docencia, investigación, o actividad profesional en ciencia y tecnología.

Especialidad:

Filosofía de la ciencia y de la tecnología.

Historia de la ciencia y de la tecnología.

Conocimientos específicos:

Ciencia, tecnología y sociedad.

Aptitudes y actitudes:

Para despertar interés en los alumnos por la naturaleza y el significado de la ciencia y la tecnología en las sociedades modernas.





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

INTRODUCCIÓN AL  
ANÁLISIS ECONÓMICO EMPRESARIAL

1790

3, 6

4

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

CIENCIAS SOCIALES  
Y HUMANIDADES

ASIGNATURAS  
SOCIOHUMANÍSTICAS

INGENIERÍA  
ELECTRÓNICA

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno valorará la importancia de los diferentes conceptos y procesos económicos que pueden contribuir al exitoso desempeño profesional del ingeniero como empresario.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción	2.0
2.	La empresa	12.0
3.	Estructuras del mercado	8.0
4.	El empresario y el gobierno	4.0
5.	El futuro de la empresa	6.0
		32.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	32.0

## 1 Introducción

**Objetivo:** El alumno explicará la importancia que tiene para el ingeniero empresario adquirir conocimientos de la ciencia económica que pueden incidir en el funcionamiento de la empresa.

**Contenido:**

- 1.1 La empresa y el ingeniero.
- 1.2 Análisis económico para la empresa.

## 2 La empresa

**Objetivo:** Análisis económico para la empresa.

**Contenido:**

- 2.1 Concepto de empresa.
- 2.2 Constitución de la empresa.
- 2.3 Aspectos jurídicos.
- 2.4 Estructura financiera.
- 2.5 Planeación operativa.
- 2.6 Evolución del funcionamiento.

## 3 Estructuras del mercado

**Objetivo:** El alumno aplicará conceptos económicos en el análisis del mercado donde se ubique la empresa.

**Contenido:**

- 3.1 Tipo de mercado.
- 3.2 Comportamiento del consumidor.
- 3.3 La oferta.
- 3.4 Elasticidad de oferta y demanda.
- 3.5 Equilibrio de mercado.

## 4 El empresario y el gobierno

**Objetivo:** El alumno describirá las características y resultados de las estrategias nacionales en materia económica y analizará las políticas económicas correctivas de la crisis, con énfasis en sus efectos sobre el desarrollo empresarial.

**Contenido:**

- 4.1 La situación empresarial en México.
- 4.2 Ámbitos de gobierno.
- 4.3 Política fiscal.
- 4.4 Política monetaria.
- 4.5 Regulación oficial.

## 5 El futuro de la empresa

**Objetivo:** El alumno conocerá algunos factores determinantes del desarrollo empresarial y su impacto en la economía nacional.

**Contenido:**

- 5.1 El cambio tecnológico y la empresa.
- 5.2 Planeación estratégica.
- 5.3 Técnicas cualitativas y cuantitativas para la toma de decisiones.
- 5.4 Estrategias de expansión.
- 5.5 Importancia de la ingeniería en el desarrollo empresarial del país.



**Bibliografía básica****Temas para los que se recomienda:**

FUENTES ZENÓN, Arturo <i>Diseño de la estrategia competitiva</i> México UNAM, DEPEFI, 2003	1,2,3,5
GIMENO, Juan Antonio <i>Macroeconomía.</i> México Mc Graw Hill, 2002	4
PARKIN, Michael. <i>Economía</i> México Pearson Educación, 2004	4,5
SCHMITT CONRAD, J. Y Woodford, PROTASE, <i>Economía y Finanzas</i> México Mc Graw Hill, 1992	2,3,4,5
STIGLITZ, Joseph <i>Principios de microeconomía</i> Barcelona Ariel publicaciones, 2003	2,3,5
TUGORES, Juan <i>Economía internacional: globalización en integración regional</i> México Mc Graw Hill Interamericana, 1999	3,4,5

**Bibliografía complementaria****Temas para los que se recomienda:**

JAMES, Harold <i>El fin de la globalización (economía y finanzas)</i> México Océano Grupo Editorial, 2003	2,3,4,5
PASCHOAL ROSSETI, José <i>Introducción a la Economía</i> Oxford. Oxford University Press, 2001	1,2,3

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input checked="" type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input type="checkbox"/>

Participación en clase	<input type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Formación académica: Licenciatura en Economía o Ingeniería, preferentemente con posgrado o especialidad en desarrollo empresarial o finanzas.

Experiencia profesional: En docencia, investigación o práctica profesional en economía empresarial. Mínimo 3 años de experiencia.

Especialidad: Desarrollo empresarial.

Conocimientos específicos: Economía empresarial.

Aptitudes y actitudes: Capacidad para despertar el interés y vocación de los alumnos para convertirse en futuros emprendedores.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

LITERATURA  
HISPANOAMERICANA CONTEMPORÁNEA

1055

3, 6

6

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

CIENCIAS SOCIALES  
Y HUMANIDADES

ASIGNATURAS  
SOCIOHUMANÍSTICAS

INGENIERÍA  
F W U V T K C N

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico-práctico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno enriquecerá una visión propia de su entorno y circunstancias, por la vía del acercamiento guiado a textos literarios de autores hispanoamericanos contemporáneos, que le apoyen en la asimilación de valores, en la reafirmación de su identidad y en el fortalecimiento de las sensibilidades indispensables en todo buen profesionista al servicio de la sociedad. A lo largo del curso, el alumno desarrollará capacidades analíticas y críticas para la comprensión e interpretación de textos, en el marco de su formación como ingeniero. En la parte teórica del curso, el alumno conocerá, elementos de contexto (sobre géneros literarios y autores y sobre aspectos geográficos, históricos, políticos, etc.) para la mejor interpretación de las lecturas que lleve a cabo. En la parte práctica, el alumno ejercitará la lectura, su análisis e interpretación; desarrollará el comentario crítico de los textos leídos y conocerá algunos ejemplos notables de aproximaciones cinematográficas a textos relevantes de la narrativa hispanoamericana contemporánea.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción	2.0
2.	Literatura e historia	6.0
3.	Literatura e identidad	4.0
4.	La ficción literaria como aproximación a la realidad	8.0
5.	Literatura y sociedad: una vinculación ineludible	8.0
6.	Los ingenieros mexicanos en la literatura	4.0
		-----
		32.0
	Actividades prácticas	32.0
		-----
	Total	64.0

## 1 Introducción

**Objetivo:** El alumno conocerá las aportaciones literarias hispanoamericanas de mayor significación, vinculadas a los cambios operados en la sociedad contemporánea.

**Contenido:**

- 1.1 Objetivo del curso y presentación del programa.
- 1.2 Panorama de la literatura hispanoamericana del siglo XX.
- 1.3 Los precursores: Rubén Darío y Horacio Quiroga.

## 2 Literatura e historia

**Objetivo:** El alumno analizará textos de literatura hispanoamericana contemporánea relacionados con hechos históricos relevantes, y desarrollará habilidades de interpretación de su herencia histórica.

**Contenido:**

- 2.1 Texto histórico y texto literario: dos visiones sobre un mismo acontecimiento.
- 2.2 Conquista, Independencia, Revolución, Posrevolución, injerencia estadounidense.
- 2.3 Visión literaria del medio rural mexicano: Juan Rulfo.
- 2.4 La figura literaria del dictador latinoamericano.

## 3 Literatura e identidad

**Objetivo:** El alumno analizará ensayos hispanoamericanos del siglo XX que amplíen su visión respecto a su identidad continental y nacional.

**Contenido:**

- 3.1 El ensayo hispanoamericano: en pos de una identidad.
- 3.2 Reafirmación de la propia identidad a través de la universalidad: Reyes y Vasconcelos.
- 3.3 La esencia de la mexicanidad: Ramos y Paz.

## 4 La ficción literaria como aproximación a la realidad

**Objetivo:** El alumno asimilará los conceptos de realismo mágico y lo real maravilloso como parte de la cotidianeidad hispanoamericana. También identificará la literatura fantástica y la literatura del absurdo como otras alternativas de la realidad.

**Contenido:**

- 4.1 La nueva narrativa y el boom latinoamericano.
- 4.2 Realismo mágico y lo real maravilloso: dos visiones de nuestra realidad. Rulfo y Carpentier.
- 4.3 El genio creador de García Márquez.
- 4.4 Borges y Cortázar: dos vertientes de la literatura fantástica.
- 4.5 La estética del absurdo: Arreola.
- 4.6 Las fábulas de Monterroso.

## 5 Literatura y sociedad: una vinculación ineludible

**Objetivo:** El alumno tomará conciencia de situaciones que acontecen en la actual sociedad hispanoamericana.

**Contenido:**

- 5.1 La lírica popular y el corrido mexicano. Fuentes y características.
- 5.2 El compromiso social en la poesía de César Vallejo y Pablo Neruda.
- 5.3 La situación indígena: Rosario Castellanos.
- 5.4 El compromiso humano de José Luis González.
- 5.5 El realismo crítico de Mario Vargas Llosa.
- 5.6 El teatro hispanoamericano: la puesta en evidencia de morales caducas o equívocas.

## 6 Los ingenieros mexicanos en la literatura

**Objetivo:** El alumno conocerá algunos textos de la obra literaria de autores con formación original en ingeniería y valorará su capacidad para conjugar formaciones técnicas y humanísticas.

**Contenido:**

- 6.1 Los ensayos sobre técnica y humanismo de Zaíd, Lara Zavala y Krauze.
- 6.2 La crítica desmitificadora de Jorge Ibarguengoitia.
- 6.3 Las experiencias ingenieriles en la obra literaria de Vicente Leñero.

---

<b>Bibliografía básica</b>	<b>Temas para los que se recomienda:</b>
ALVARADO, José <i>Un día una lámpara votiva.</i>	2
ARREOLA, Juan José <i>En verdad os digo, Anuncio, Baby H.P. y El guardagujas de Confabulario.</i>	4
BORGES, Jorge Luis <i>El aleph, La biblioteca de Babel y El jardín de los senderos que se bifurcan.</i>	4
CARBALLIDO, Emilio <i>El censo.</i>	5
CARPENTIER, Alejo <i>El recurso del método.</i>	2
CARPENTIER, Alejo <i>Prólogo a El reino de este mundo.</i>	4
CASTELLANOS, Rosario <i>Balún Canan.</i>	5
CORTÁZAR, Julio <i>Casa tomada, Carta a una señorita en París, Continuidad de los parques e Historias de cronopios y de famas.</i>	4
DARÍO, Rubén <i>El Rey burgués y Estival de Azul...; A Roosevelt y Letanías de Nuestro Señor Don Quijote en Cantos de vida y esperanza y Los motivos del lobo de Canto a la Argentina y otros poemas.</i>	1
FUENTES, Carlos <i>Las dos orillas de El naranjo.</i>	2
GARCÍA MÁRQUEZ, Gabriel <i>Doce cuentos peregrinos y Del amor y otros demonios.</i>	4

GONZÁLEZ, José Luis	
<i>La carta, En el fondo del caño hay un negrito, La caja de plomo que no se podía abrir y Santa.</i>	5
GUZMÁN, Martín Luis	
<i>Un préstamo forzoso, El nudo de ahorcar y La fiesta de las balas en El águila y la serpiente.</i>	2
HUERTA, Efraín	
<i>Los eróticos y otros poemas.</i>	5
IBARGÜENGOITIA, Jorge	
<i>Los pasos de López.</i>	2
IBARGÜENGOITIA, Jorge	
<i>La Ley de Herodes, Dos crímenes, y Las muertas.</i>	6
KRAUZE, Enrique	
<i>Por un humanismo ingenieril.</i>	6
LARA ZAVALA, Hernán	
<i>Ingeniería y literatura.</i>	6
LEÑERO, Vicente	
<i>Los albañiles y La gota de agua.</i>	6
MONTERROSO, Augusto	
<i>La oveja negra y demás fábulas.</i>	4
NERUDA, Pablo	
<i>Alturas de Machu Pichu de Canto general.</i>	5
PAZ, Octavio	
<i>El laberinto de la soledad.</i>	3
PONIATOWSKA, Elena	
<i>La noche de Tlatelolco.</i>	2
QUIROGA, Horacio	
<i>Cuentos de locura, amor y muerte.</i>	1
RAMOS, Samuel	
<i>El perfil del hombre y la cultura en México.</i>	3
REYES, Alfonso	
<i>Visión de Anáhuac</i>	3

RULFO, Juan <i>Pedro Páramo.</i>	4
RULFO, Juan <i>El llano en llamas.</i>	2
USIGLI, Rodolfo <i>Corona de luz.</i>	2
VALLEJO, César <i>Poemas humanos.</i>	5
VARGAS LLOSA, Mario <i>La ciudad y los perros.</i>	5
VARGAS LLOSA, Mario <i>La fiesta del Chivo.</i>	2
VASCONCELOS, José <i>La raza cósmica.</i>	3
ZAID, Gabriel <i>Las dos inculturas en La poesía en la práctica.</i>	6

**Bibliografía complementaria****Temas para los que se recomienda:**

## ANTOLOGÍAS

BARRERA, Trinidad (COORD.) <i>Historia de la Ciencia y de la Tecnología. (1992)</i> Madrid Cátedra, 2008	Todos
---	-------

## DE APOYO

DOMÍNGUEZ MICHAEL, Christopher (COMPILADOR) <i>Antología de la narrativa mexicana del siglo XX</i> México FCE, 1996 (Col. Letras mexicanas).	2,4,5,6
--	---------

DOMÍNGUEZ MICHAEL, Christopher (COMPILADOR) <i>Diccionario crítico de la literatura mexicana (1955-2005).</i> México FCE, 2007 (Col. Letras mexicanas).	Todos
---	-------

MENTON, Seymour (COMPILADOR)  
*El cuento hispanoamericano.* 1,2,4,5  
 México  
 FCE, 2004  
 (Col. Popular).

OVIEDO, José Miguel  
*Historia de la literatura hispanoamericana.* Todos  
 Madrid  
 Alianza, 1995

PAZ. CHUMACERO. ARIDJIS. PACHECO, (COMPILADORES)  
*Poesía en movimiento* 5  
 México  
 SEP, 1985  
 (Lecturas mexicanas, 2a. serie, 5).

SHAW, Donald L.  
*Nueva narrativa hispanoamericana.* Todos  
 Madrid  
 Cátedra, 1999

SKIRIUS, John (COMPILADOR)  
*El ensayo hispanoamericano del Siglo XX* 3,6  
 México  
 FCE, 2004  
 (Col. Tierra Firme).

YURKIEVICH, Saúl  
*Fundadores de la nueva poesía latinoamericana.* 5  
 Madrid  
 Ariel, 1984

#### **Material filmográfico para actividades prácticas:**

*Los albañiles.* Dirigida por Jorge Fons. México, 1976.  
 (Adaptación cinematográfica de la novela homónima de Vicente Leñero).

*El amor en tiempos de cólera.* Dirigida por Mike Newell. E.U.-Colombia, 1987.  
 (Adaptación cinematográfica de la novela homónima de Gabriel García Márquez).

*El cartero de Neruda (II postino).* Dirigida por Michael Radford. Francia-Italia-Bélgica, 1994.  
 (Adaptación cinematográfica de la novela homónima de Antonio Skármeta, sobre un episodio de la vida de Pablo Neruda).



***Crónica de una muerte anunciada.*** Dirigida por Francesco Rossi. Italia, 1987.

(Adaptación cinematográfica de la novela homónima de Gabriel García Márquez).

***Dos crímenes.*** Dirigida por Roberto Sneider. México, 1995.

(Adaptación cinematográfica de la novela homónima de Jorge Ibarguengoitia).

***La ciudad y los perros.*** . Dirigida por Francisco J. Lombardi. Perú, 1985.

(Adaptación cinematográfica de la novela homónima de Mario Vargas Llosa).

***la fiesta del chivo.*** Dirigida por Luis Llosa. España-Reino Unido, 2005.

(Adaptación cinematográfica de la novela homónima de Mario Vargas Llosa).

***Gringo viejo.*** Dirigida por Luis Puenzo. E.U., 1987.

(Adaptación cinematográfica de la novela homónima de Carlos Fuentes).

***Mariana, Mariana.*** Dirigida por Alberto Isaac. México, 1987.

(Adaptación cinematográfica de la novela Las batallas en el desierto de José Emilio Pacheco).

***Pantaleón y las visitadoras.*** Dirigida por Francisco J. Lombardi. Perú, 1999.

(Adaptación cinematográfica de la novela homónima de Mario Vargas Llosa).

***El rincón de las vírgenes.*** Dirigida por Alberto Isaac. México, 1972.

(Adaptación cinematográfica del cuento Anacleto Morones de El llano en llamas de Juan Rulfo).

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input type="checkbox"/>

Participación en clase	<input type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Formación académica:

Estudios universitarios de licenciatura en cualquier especialidad de Letras.

Experiencia profesional:

Mínimo tres años en docencia o investigación en literatura. En el caso de otras profesiones, experiencia como escritor con obra acreditada.

Especialidad:

Preferentemente, titulado en Letras Hispánicas y con maestría o especialización en cualquier área de la disciplina.

Conocimientos específicos:

Literatura hispanoamericana contemporánea. Sólida cultura general.

Aptitudes y actitudes:

Favorecer en los alumnos el reconocimiento a la literatura como elemento necesario para su formación integral como ingenieros.

Habilidad para fomentar en los alumnos el gusto por la lectura, como hábito futuro.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA**



**PROGRAMA DE ESTUDIO**

<b>MÉXICO NACIÓN MULTICULTURAL</b>		<b>1791</b>	<b>3,6</b>	<b>4</b>
Asignatura		Clave	Semestre	Créditos
<b>CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES</b>		<b>ASIGNATURAS SOCIOHUMANÍSTICAS</b>	<b>INGENIERÍA</b>	
División		Departamento		Licenciatura
<b>Asignatura</b>		<b>Horas /semana</b>	<b>Horas /semestre</b>	
Obligatoria	<input type="checkbox"/>	Teóricas	<input type="text" value="2.0"/>	<input type="text" value="32.0"/>
Optativa	<input checked="" type="checkbox"/>	Prácticas	<input type="text" value="0.0"/>	<input type="text" value="0.0"/>
		Total	<input type="text" value="2.0"/>	<input type="text" value="32.0"/>

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**PRESENTACIÓN DEL PROGRAMA DEL PROYECTO DOCENTE  
MÉXICO NACIÓN MULTICULTURAL**

La UNAM ha jugado históricamente un papel significativo en el desarrollo del conocimiento y del pensamiento en torno a las culturas indígenas mexicanas y contribuye activamente a su difusión. Asimismo participa a través de sus miembros en la construcción de un clima de entendimiento y respeto a la diversidad cultural.

La UNAM está comprometida en la profundización de la formación de profesionales de elevado nivel, con las aptitudes requeridas para enfrentar los grandes retos nacionales, con conocimientos y capacidades adecuadas para proponer, promover y difundir las alternativas que posibiliten el desarrollo digno y autónomo de las sociedades y los pueblos que conforman nuestro país, y de manera importante, de los pueblos indios.

El Proyecto Docente del Programa Universitario México Nación Multicultural, se propone como estrategia para el diseño curricular, hacer transversal el proceso de enseñanza-aprendizaje centrado en el reconocimiento de la multiculturalidad y en la profundización del estado del arte en las entidades académicas de la UNAM.

Al insertar este programa en la currícula universitaria, la UNAM pretende contribuir al urgente debate académico que implica la multiculturalidad en el contexto de la sociedad mundo que exige el reconocimiento crítico, interno y externo de la diversidad. Debate que debe generarse no solamente en los ámbitos de la vida académica, sino recuperar para la universidad los espacios de discusión en torno a la multiculturalidad, de frente a los grandes problemas nacionales.

Para iniciar este debate se ha propuesto la creación de la materia optativa “México Nación Multicultural”, a nivel de educación media y superior, con la finalidad de fortalecer la formación de estudiantes con un nuevo sistema de enseñanza-aprendizaje que reconoce la corresponsabilidad de todos los actores en la construcción de un tejido social que fomente y fortalezca el respeto a la diferencia cultural.

La materia optativa que se presenta forma parte del inicio del Programa Universitario México Nación Multicultural, en su vertiente docente, a partir de exposiciones de especialistas en los diferentes temas que integran el curso semestral.

**Objetivo(s) del curso:****Objetivo general:**

Esta materia optativa constituye un esfuerzo encaminado a que los estudiantes profundicen en el conocimiento del México Profundo, sus Pueblos Originarios y sus Culturas. Partir de ahí, para pensar la construcción de la nueva nación que queremos los mexicanos y poder adquirir los conceptos que nos permitan arribar con elementos suficientes para la discusión. Del necesario cambio del Estado homogéneo al Estado plural. Partimos del reconocimiento de la multiculturalidad, para la construcción de una interculturalidad igualitaria. Pasar del conocimiento del estado del arte de la multiculturalidad para iniciar la construcción de la interculturalidad igualitaria, la construcción y el reconocimiento de una nación para todos.

El objetivo central consiste en ofrecer a los estudiantes de la universidad un panorama del México de hoy, de la situación actual de los pueblos indígenas, la diversidad cultural y los nuevos esfuerzos que se realizan para construir una nueva nación.

Se dará énfasis a la emergencia de los pueblos indígenas y su papel en la reforma del Estado, así como la contribución para abrir la discusión en temas claves de la construcción de una nueva ciudadanía y por ende una nueva visión respetuosa de las diferencias culturales.

Se trata de reelaborar el tejido entre universidad y sociedad, poniendo en primer plano del proceso de conocimiento, los aspectos fundamentales de la discusión actual de los grandes problemas nacionales.

El curso ha sido estructurado en 15 sesiones (más una adicional para la entrega del trabajo final), en las cuales se tocarán los temas que acercan al estudiante al enfoque de la multiculturalidad en la construcción del México del Siglo XXI.

Participarán especialistas, que darán a los estudiantes una visión de la emergencia de los pueblos indígenas en México y los ejes que ofrecen un mayor acercamiento al conocimiento del México contemporáneo. Se parte de que los pueblos indígenas planteen en cuanto a sus recomendaciones como sujetos históricos. Con el primero se aportan los conocimientos necesarios para que conozcan el nuevo enfoque multicultural en la reinención del México del futuro.

**Objetivos específicos:**

- Familiarizar a los estudiantes con los conceptos clave de la construcción hacia la pluralidad cultural (Nación, Comunidades y Pueblos Indígenas, Estado, identidad, etc.).
- Sentar las bases necesarias para involucrar a los estudiantes en la reflexión actual sobre la diversidad cultural.
- Conocer el marco jurídico nacional e internacional en materia indígena y las instancias respectivas.
- Acercar a los estudiantes a ejemplos específicos de reivindicación étnica.
- Que se conozca a partir de las luchas de los pueblos indígenas los avances y retrocesos en la realidad nacional.
- Transmitir conocimientos que apoyen las grandes transformaciones sociales urgentes y no que dar en declaraciones fundadas en papel contribuyendo así en la formación de profesionales universitarios.

---

**Temario**

<b>NÚM.</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>HORAS</b>
1.	Presentación Proyecto Docente México Nación Multicultural	2.0
2.	Nación Multicultural	2.0
3.	Pueblos y Comunidades Indígenas	2.0
4.	Nuestra Tercera Raíz	2.0
5.	Los mexicanos que nos dio el mundo	2.0

6.	Estado del Desarrollo de los Pueblos Indígenas	2.0
7.	Medio Ambiente y Pueblos Indígenas	2.0
8.	Derechos Indígenas	2.0
9.	Mujeres Indígenas	2.0
10.	Migración	2.0
11.	Educación Indígena	2.0
12.	Salud y Medicina entre los Pueblos Indígenas	2.0
13.	Literaturas Indígenas	2.0
14.	Relaciones Interétnicas y Multiculturalismo	2.0
15.	Conflictos y Negociaciones Contemporáneas	2.0
16.	Recapitulación y Evaluación Final	2.0
	Total	<hr/> 32.0

## **1. Presentación Proyecto Docente México Nación Multicultural**

Organización de las comisiones de relatores, fotocopias y comunicación con los estudiantes del curso.  
Establecimiento de los lineamientos básicos de trabajo, organización de los grupos de relatorías, lecturas a realizar y entrevistas con asistentes externos para que puedan participar en el análisis constructivo de la multiculturalidad.

## **2. Nación Multicultural**

### **Objetivos:**

Introducir a los estudiantes a la discusión y debate sobre la multiculturalidad.  
Identificar las características básicas que definen a la nación multicultural.

### **Temática:**

La lucha por los conceptos: indio, mujer y pobreza  
El significado de ser una nación culturalmente diversa.  
Las nuevas formas de relación multicultural, para iniciar la construcción de la interculturalidad igualitaria.

## **3. Pueblos y Comunidades Indígenas.**

### **Objetivos:**

Reconocer a los pueblos indígenas como colectividades para el ejercicio de sus derechos.  
Identificar a los pueblos indígenas como sujetos titulares de los derechos colectivos.  
Conocer los avances y limitaciones del reconocimiento de los derechos colectivos.  
Diferenciar los derechos individuales de los colectivos y su relación con los derechos humanos.

### **Temática:**

Para lograr lo anterior, hemos acordado, no hablar más de movimientos indígenas y autonomías sino de Pueblos y Comunidades Indígenas, como actores que realizan los movimientos indígenas por la reivindicación y ejercicio de sus derechos tanto por la vía legal como por la vía de los hechos. Aquí conoceremos los avances y limitaciones de las reformas en materia de derechos indígenas y por supuesto, analizaremos las implicaciones y dificultades para el reconocimiento y realización de esos derechos.

Por otra parte, hemos cambiado la asignatura de Los derechos de la niñez indígena para hablar de los Pueblos Indígenas como COLECTIVIDADES, con la intención de no caer en la sectorización/individualización de los actores sino más bien como la familia-COMUNIDAD dentro de la cual existen actores sociales muy definidos como la niñez, mujeres, etc; con situaciones particularmente preocupantes pero que se mueven dentro de una colectividad llamada pueblos indígenas.

## **4.- Nuestra Tercera Raíz**

### **Objetivos:**

Que los estudiantes conozcan la presencia de la descendencia Africana en México, la cual llegó a constituir, amplios sectores que sentaron la base del mestizaje mexicano.  
Dar a conocer que en la diversidad étnica y cultural de América se configuró y desarrolló, de manera particular y original, lo que se ha llamado Afroamérica, designación que en algunas manifestaciones específicas, integran la cultura global americana.

**Temática:**

El mestizaje, como expresión semántica, que alude al proceso de formación del hombre americano –a partir de su colonización en sus dimensiones físicas, culturales, lingüísticas y filosóficas-, derivado de la integración de los tres componentes fundacionales: el indio que ya estaba aquí, el europeo que se insertó imponiéndose, y el africano que fue implantado por la fuerza. De ese árbol imaginario, las raíces son los orígenes, el tronco el mestizaje y los frutos multiétnicos y multiculturales representan la diversidad de los pueblos que, en su conjunto, son la síntesis de la humanidad.

**5. Los mexicanos que nos dio el mundo.****Objetivos**

Ofrecer a los estudiantes un panorama general sobre los principales flujos de inmigrantes internacionales que han contribuido a matizar el entramado cultural y étnico de la población nacional.

Los estudiantes conocerán cuáles han sido los inmigrantes de origen externo más destacados por su aportación cuantitativa y cualitativa a la sociedad mexicana.

Los estudiantes se percatarán de los tipos de inmigrantes que han sido característicos de ciertas regiones del país, así como los centros de población que han sido atractivos para el asentamiento definitivo o temporal de algunos de ellos.

Se mostrarán los mecanismos de integración económica y social empleados por los inmigrantes en el país.

Conocer el marco histórico y legal que ha regulado los movimientos migratorios de carácter internacional en México.

Distinguir las aportaciones de los inmigrantes a la cultura nacional.

Familiarizar a los estudiantes con algunos conceptos básicos de los estudios migratorios, como asilado, asimilación, cadena migratoria, colonia, inmigrante, multiculturalismo, refugiado, xenofilia, xenofobia, etc.

Exponer algunas tendencias y características que registra el establecimiento de extranjeros en México desde el Porfiriato a los inicios de la década de 1990.

Resaltar la percepción oficial ante la inmigración característica del siglo XIX, en particular durante el Porfiriato, y los cambios habidos en las consideraciones demográficas posteriores a la etapa armada de la revolución de 1910, los cuales repercutieron en la actitud oficial ante la entrada de inmigrantes hasta casi finalizar el siglo XX.

Señalar las principales corrientes migratorias que han llegado a tierras mexicanas y los tipos de inmigrantes, distinguiendo las continuidades y cambios registrados en la segunda mitad del siglo XX, respecto al periodo anterior, y de esta forma revisar sucintamente sus formas de integración.

Explicar brevemente y con apoyo de algunos cuadros estadísticos, los cambios ocurridos a partir de 1950 en la composición de la población extranjera por región y país de origen, sexo, y lugares de asentamiento, en correspondencia con el proceso histórico internacional y nacional.

Revisar las etapas formativas de las comunidades de inmigrantes históricos (es decir los llegados durante el Porfiriato y las tres primeras décadas del siglo XX) subrayando el papel que sus instituciones y asociaciones han significado al interior de la vida de los grupos y respecto a la sociedad mayor.

Realizar una breve reflexión sobre las repercusiones de los inmigrantes en la composición demográfica del país, en el ámbito socioeconómico y en la diversidad cultural de los mexicanos.

**Temática**

Visto en el plano mundial, durante los siglos XIX y XX México recibió una escasa inmigración extranjera en comparación con otras naciones receptoras de grandes contingentes migratorios como Estados Unidos, Argentina o Brasil. Un inconveniente para estimar el número de movimientos migratorios ha sido la escasez de datos demográficos, puesto que por largos periodos no contamos con censos periódicos, ni con un registro migratorio suficientemente confiable. Si embargo, con los datos con los que contamos podemos afirmar que la inmigración

internacional no ha sido significativa en términos cuantitativos, puesto que apenas han llegado a representar el 1 % de la población nacional, pero cabe resaltar que en el caso mexicano los extranjeros han tenido una considerable importancia cualitativa en muy distintos procesos económicos, sociales y políticos de la historia de México.

Su aportación, igualmente elocuente en el ámbito de la cultura. Hoy en día resulta evidente su herencia a través de muchas instituciones formadas por inmigrantes que se distinguen por nacionalidades, como escuelas, asociaciones, panteones y hospitales, pero también en los sabores y olores de los alimentos y productos que se venden en restaurantes, dulcerías y demás expendios, casi siempre asociados a los lugares de origen de los pioneros de este proceso. No obstante, la inmigración internacional mostró distintos comportamientos espaciales y temporales, que podrían resumirse en cinco grandes periodos, que se distinguen por su número, procedencia, destino y resultados, que además se relacionan con la política inmigratoria prevaleciente en cada periodo, cuyas características distintivas analizaremos grosso modo en esta conferencia.

Evidentemente al hablar de la influencia y las aportaciones de los inmigrantes a la población del México actual, reconocida cada vez más por sus componentes multiculturales y multiétnicos, en este breve recorrido también aludiremos a las relaciones de empatía y antipatía hacia los distintos grupos de extranjeros que han optado por vivir en el territorio nacional en forma temporal o definitiva, cuyo impacto y resonancia también ha tenido su propia historia, en la sin duda compleja relación con el otro.

Por último, cabe resaltar que los movimientos migratorios al inicio del siglo XX no se pueden percibir como se consideraron en el pasado, como simples trasplantes de individuos de un área geográfica a otra, sino que los movimientos han traído consigo una enorme red de relaciones entre las naciones involucradas.

A nivel macro, las migraciones internacionales han vinculado y fortalecido las relaciones internacionales de México con las naciones de origen de los inmigrantes, así como los flujos de capital y aún el marco jurídico que ha regulado los movimientos. Y a nivel más modesto, los inmigrantes también han establecido redes de relaciones familiares, étnicas o de paisanaje, que han promovido no sólo los intercambios de individuos, sino también de mercancías, ideas y tradiciones, muchas de las cuales han permanecido vinculando países y regiones a través de los individuos.

Por tanto, a pesar de su escasa importancia cuantitativa los extranjeros también deben de ocupar un papel en la construcción y el reconocimiento de nuestra propia diversidad cultural.

La inmigración durante el Porfiriato

La lucha armada y la animadversión a los extranjeros

Una paradoja: Restricción, asimilación y la consolidación de las comunidades históricas

Asilo y refugio europeo

Los bienvenidos y los admitidos

Exilio y refugio latinoamericano

Integración económica: continuidad y cambio

De allá y de acá

## **6.- Estado del Desarrollo de los Pueblos Indígenas**

### **Objetivos:**

Que los y las estudiantes adquieran una visión de las diferentes dinámicas de la población indígena, su economía y desarrollo regional.

Que los estudiantes conozcan las distintas dinámicas a las que se enfrentan los pueblos indígenas en el marco de la globalización.

### **Temática:**

Desarrollo, dinámicas sociales y políticas en las regiones indígenas.



## **7.- Medio Ambiente y Pueblos Indígenas**

### **Objetivos**

Concientizar sobre la PAC (Problemática Ambiental Contemporánea) y el desarrollo sustentable.

Introducir el concepto de Bio-Culturalidad, a través de los conceptos de la sustentabilidad ambiental y la diversidad cultural.

Ejemplificar la diversidad de modos de relación sociedad-naturaleza y sus respectivos manejos de los recursos naturales y cuáles son sus retos actuales.

### **Temática**

Introducción a la PAC

Países megadiversos

Pueblos indígenas de México y zonas prioritarias de conservación ambiental

La diversidad de modos de relación sociedad-naturaleza y el concepto de Bio-Culturalidad.

Política ambiental: conflictos y oportunidades

Ejemplos de desarrollo sustentable comunitario

Contribuciones éticas de los pueblos indígenas a la sustentabilidad ambiental

## **8.- Derechos Indígenas**

### **Objetivos:**

Conocer la situación actual del debate sobre los Derechos Indígenas.

Acercamiento a los conceptos fundamentales para la defensa de los derechos indígenas.

### **Temática:**

Marco jurídico vigente, Artículo II Constitucional.

Derechos colectivos de los pueblos indígenas

Pueblos indígenas y administración de justicia

Los derechos de los pueblos indígenas (Leyes nacionales e internacionales)

Convenio 169, de la Organización Internacional del Trabajo OIT.

## **9.- Mujeres Indígenas**

### **Objetivos:**

Que los estudiantes tengan un marco conceptual de la participación de las mujeres indígenas en el proceso de reconocimiento de sus derechos.

Que profundicen en el papel de las mujeres indígenas en sus comunidades y regiones.

### **Temática:**

Las mujeres indígenas en sus comunidades y regiones.

El liderazgo de las mujeres indígenas.

Mujeres indígenas y costumbres jurídicas. Usos y costumbres.

## **10.- Migración**

### **Objetivos:**

Que los estudiantes conozcan el fenómeno migratorio y el nuevo mapa sociocultural de México, producto de las migraciones internas e internacionales.

**Temática:**

La reapropiación de las ciudades: Identidad étnica en contextos urbanos.  
Las redes comunitarias de apoyo y autogestión.  
Traspassando fronteras: Nuevas relaciones interétnicas.  
Los cambios poblacionales y sus implicaciones identitarias.

**11. Educación Indígena****Objetivos:**

Visión crítica respecto a las formas unitarias de educación indígena.  
Información acerca de la historia de la Educación Indígena en México y diferentes etapas hasta llegar a la actualidad.

**Temática:**

La Dirección General de Educación Indígena  
Hacia una educación intercultural y plurilingüe.

**12. Salud y Medicina entre los Pueblos Indígenas****Objetivos:**

Que los estudiantes obtengan una visión general de las problemáticas en materia de salud que aqueja a los pueblos indígenas.  
Que puedan conocer el proceso cultural que enmarca la dicotomía salud-enfermedad.  
La importancia de la medicina tradicional y las formas de resistencia cultural que se han asumido para su práctica.

**Temática:**

Las enfermedades comunes entre los pueblos indígenas y la falta de atención en las regiones indígenas.  
Principales problemas alimentarios en contextos rurales.  
Fecundidad y mortandad.

**13. Literaturas Indígenas****Objetivos:**

Conocer una de las experiencias más ricas en términos del reconocimiento de la cultura indígena.  
Valorar la diversidad lingüística existente en el país.  
Contribuir a la reflexión sobre la importancia de las variantes lingüísticas y su difusión.

**Temática:**

La dinámica lingüística en las regiones indígenas.  
La lengua como uno de los derechos humanos fundamentales.  
El papel de los escritores indígenas.

**14. Relaciones Interétnicas y Multiculturalismo****Objetivos:**

Visualizar las complejidades que implican las relaciones entre diversas culturas.

**Temática:**

Relaciones socioculturales entre pueblos indígenas.

Relación de los pueblos indígenas con el Estado nación.

## **15. Conflictos y Negociaciones Contemporáneas**

### **Objetivos:**

Que los estudiantes conozcan los conflictos que se generan en los países con mayor porcentaje de poblaciones indígenas.

Que los estudiantes conozcan las consecuencias de las reiteradas violaciones de los derechos colectivos de los pueblos indígenas.

Adquieran una visión de América Latina a través de ejemplos emblemáticos como lo son Guatemala, el Salvador, Nicaragua, Honduras, Bolivia, Ecuador, Venezuela y Colombia. Enfatizar los conflictos actuales en la república mexicana a través de Oaxaca, Guerrero y Michoacán. Discusión sobre las formas alternativas de resolución de conflictos tomando como punto de partida las conferencias de los maestros expositores a lo largo del semestre.

Conozcan las diferentes formas de negociación y resolución de conflictos en Centroamérica, América del Sur y México. Se dará prioridad a los acuerdos tomados para construir la paz.

### **Temática:**

Guatemala, los Acuerdos de Paz firmados en 1996 y la participación de los pueblos mayas.

La construcción simbólica de la paz.

La participación de los Pueblos Indígenas en la firma de la paz.

Las nuevas constituciones de Ecuador y Bolivia.

Los nuevos conceptos generados por los saberes indígenas como el Buen Vivir y el Cambio Climático.

Hacia la construcción de la interculturalidad en la igualdad. Reflexión crítica.

## **16. Recapitulación y Evaluación Final**

### **Objetivos:**

Que los estudiantes reflexionen de manera crítica acerca de los tópicos tratados a lo largo del curso.

Que desarrollen un ensayo donde destaquen la importancia de la multiculturalidad de sus pueblos originarios y sus culturas en la construcción de México.

### **Temática:**

Reflexión crítica.

Desarrollo del trabajo final.

## **BIBLIOGRAFÍA DEL PROYECTO DOCENTE MÉXICO NACIÓN MULTICULTURAL**

### **Bibliografía básica:**

2.- Tema: **Nación Multicultural.**

Montemayor, Carlos. **Los Pueblos Indios de México Hoy.** México 2001. 169 p.

3.- Tema: **Pueblos y Comunidades Indígenas.**

**Declaración Universal de los Derechos Colectivos de los Pueblos Indígenas, Convenio 169 de la OIT.**

4.-Tema: **Nuestra Tercera Raíz.**

**Selección de publicaciones,** de la Dra. Luz María Montiel.

5.- Tema: **Los Mexicanos que nos dio el mundo**

Palma Mora, Mónica, **“De la simpatía a la antipatía.** La actitud oficial ante la inmigración, 1908 -1990” en *Historias*, núm. 56, septiembre–diciembre de 2003, pp. 63-76.

Salazar Anaya, Delia, “**Imágenes de la presencia extranjera en México: una aproximación cuantitativa 1894-1950**” en *Dimensión Antropológica*, año 3, vol. VI, enero-abril de 1996, pp. 25-60.

<http://www.dimensionantropologica.inah.gob.mx/index.php?sIdArt=360&cVol=6&cTipo=1&cFlag=1&identi=50&infocad=&nAutor=SALAZAR%20ANAYA,%20DELIA>

6.- Tema: **Estado del desarrollo de los Pueblos Indígenas.**

Instituto Nacional Indigenista. **El estado del desarrollo económico y social de los Pueblos Indígenas de México, 1996-1997.** 1 México, 2000. 878 p.

Carlos Zolla y Emiliano Zolla Márquez, “Los pueblos indígenas de México, 100 preguntas” de la colección La Pluralidad Cultural en México editado por la Universidad Nacional Autónoma de México. México, 2004

7.- Tema: **Medio Ambiente y Pueblos Indígenas.**

Descola-Pálsson (coords.) (2001) *Naturaleza y sociedad, Perspectivas antropológicas*, Siglo XXI, México.

Escobar, Arturo (1995) “El desarrollo sostenible. Diálogo de discursos”, en *Ecología Política*, No. 9, Ed. Icaria, Barcelona.

8.- Tema: **Derechos Indígenas**

Documentos varios: Leyes, Declaraciones y Convenios. Instituto Nacional Indigenista **Hacia el reconocimiento del Derecho Indígena. y El debate mexicano sobre derecho indígena y las propuestas para su constitucionalidad** en El estado del desarrollo económico y social de los Pueblos Indígenas de México, 1996-1997.

México, 2000 p.p 419 a 452 y 453 a 496.

9.- Tema: **Mujeres Indígenas.**

Varias autoras/es asociadas/os. Lovera, Sara. Palomo Nellys. Coordinadoras. **Las Alzadas.** Comunicación e Información de la Mujer. Convergencia Socialista, México 1999. 523 p.

10.- Tema: **Migración.**

Instituto Nacional Indigenista. **Desarrollo, Marginalidad y Migración** en El estado del desarrollo económico y social de los Pueblos Indígenas de México, 1996-1997. México, 2000. p.p 289 a 354.

Instituto Nacional Indigenista. **Diccionario Enciclopédico de la Medicina Tradicional Mexicana.** México. 1994 v. I, II y III. Instituto Nacional Indigenista. **Medicina Tradicional** en El estado del desarrollo económico y social de los Pueblos Indígenas de México, 1996-1997. México, 2000 p.p 276 a 284.

11.- Tema: **Educación Indígena.**

De Gortari, Ludka. **Alcances y limitaciones de las políticas de educación en zonas indígenas en la actualidad** CEIICH-UNAM, 1997. 20 p. Schmelkes, Sylvia. **Educación Intercultural.** CIESAS, 2001. 19 p.

12.- Tema: **Salud y Medicina entre los pueblos indígenas.**

Zolla, Carlos. **Medicina Tradicional y Sistemas de Atención a la Salud** en El futuro de la Medicina Tradicional en la atención a la salud de los Países Latinoamericanos. Centro Interamericano de Estudios de Seguridad Social Jesús Reyes Heróles. México, 1987

13.- Tema: **Lenguas y Literatura Indígena.**

Instituto Nacional Indigenista **Situación actual de las lenguas amerindias** en El estado del desarrollo económico y social de los Pueblos Indígenas de México, 1996-1997. México, 2000 p.p 65 a 140.

Regino, Gregorio. **Poemas varios** México. 2000.

14.- Tema: **Relaciones Interétnicas y Multiculturalismo**

Villoro, Luis **Estado plural, pluralidad de culturas,** Paidós- UNAM, México, 1998.

Aguirre Beltrán, Gonzalo, **El Proceso de aculturación cap. 1, 2 y 3.**

Reina, Leticia ¿Es posible la nación multicultural? en Reina Leticia (coord.) **Los retos de la etnicidad en los estados nación del siglo XXI,** INI-CIESAS, México, 2000;

Correas, Oscar, **Pluralismo Jurídico y alternativas.** CEIICH-UNAM.

15. Tema: **Conflictos y Negociaciones Contemporáneas.**

Misión de Verificación de las Naciones Unidas en Guatemala MINUGUA. **Proceso de Negociación de la Paz en Guatemala.** Compendio general sobre el proceso de paz en Guatemala. Guatemala 2000. 464 p.

### **Bibliografía Complementaria:**

- América Indígena**, Vol. LVIII, Números 3 y 4. México Julio-Diciembre, 1996. Instituto Indigenista Interamericano, México 1998. p.p 5-279.
- Bastos Santiago, Camus Manuela. **Entre el mecapal y el cielo: Desarrollo del movimiento maya en Guatemala**. Guatemala, FLACSO, 2003.
- Kintto Lucas, **El movimiento indígena y las acrobacias del coronel**. 1.Ed. diciembre 2003, Ecuador. Fundación Editorial la Pulga.
- Rénique José Luis, **La voluntad encarcelada. Las luminosas trincheras de combate de Sendero Luminoso del Perú**. Instituto de Estudios Peruanos.
- 15.- Bartolomé, Miguel, **Pluralismo cultural y redefinición del Estado**, en Coloquio sobre derechos indígenas, IOC, Oaxaca, Oax. México. 1996.
- 16.- Adams, Richard, **Etnias en evolución social**. *Estudios de Guatemala y Centroamérica*, UAM-I, México, 1995.
- 17.- Barabás, Alicia, **Los pueblos transplantados**. Derechos territoriales indios frente a proyectos estatales”, en *Coloquio sobre derechos indígenas*, IOC, Oaxaca, 1996.
- 18.- Barabás, Alicia, **Los líderes carismáticos: notas sobre la intelectualidad india en la historia de América Latina en Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales**, UNAM, México, 1981.
- 19.-Bartolomé, Miguel, **Pluralismo cultural y redefinición del Estado**, en *Coloquio sobre derechos indígenas*, IOC, Oaxaca, 1996.
- 20.- Bartolomé, Miguel A., **Gente de costumbre y gente de razón. Las identidades étnicas en México**, Siglo XXI-INI, México, 1997.
- 21.- Barth, Fredrik (comp.), **Los grupos étnicos y sus fronteras**, FCE, México, 1976.
- 22.- Bengoa, José, **La emergencia indígena en América Latina**, FCE, México, 2000.
- 23.- Bonfil, Guillermo, **Utopía y revolución. El pensamiento político contemporáneo de los indios en América latina**, Nueva Imagen, México, 1981.
- 24.- Cardoso de Oliveira, Roberto, **“Etnicidad y las posibilidades de la ética planetaria”**, en *Antropológicas*, núm. 8, 1993.
- 25.- Caso, Alfonso, **Los ideales de la acción indigenista en Comas**, Juan, *La antropología social aplicada en México. Trayectoria y antología*, III, (Serie Antropología Social, 15), México, 1976.
- 26.- Chenaut, Victoria y María Teresa Sierra (comps), **Pueblos indígenas ante el Derecho**, CIESAS, México, 1995.
- 27.- Clavero, Bartolomé, **Derecho Indígena y cultura constitucional en América**, Siglo XXI, México, 1994.
- 28.- Del Val, José, **Territorio, tierra y etnicidad**, en *Coloquio sobre derechos indígenas*, IOC, Oaxaca, 1996.
- 29.-Devalle, Susana (comp.), **La diversidad prohibida: resistencia étnica y poder de Estado**, COLMEX, México, 1989.
- 30.- Díaz-Polanco, Héctor, **El fuego de la inobediencia: autonomía y rebelión india en el obispado de Oaxaca**, CIESAS, Oaxaca, 1996.
- 31.- Díaz-Polanco, Héctor, **Etnia, Nación y Política**, Juan Pablos, México, 1987.
- 32.- Figueroa, Alejandro, **Por la tierra y por los santos**, CNCA, México, 1994.
- 33.- Foster, George, **Antropología aplicada**, FCE, México, 1974.
- 34.- Florescano, Enrique, **Etnia, Estado y Nación. Ensayo sobre las identidades colectivas en México**, Aguilar, México, 1997.
- 35.- Gamio, Manuel, **Forjando Patria**, Porrúa, México, 1992. JIMÉNEZ
- 36.- García, Evangelina, **Derechos políticos y ciudadanía de las mujeres. Una vía género sensitiva y paritaria al poder y al liderazgo**, GENDHU, Caracas, 1996.
- 37.- Giménez, Gilberto, Pozas, Ricardo (coords.), **Modernización e identidades sociales**, UNAM-IFAM, México, 1994.
- 38.- Gros, Cristian, **Políticas de la etnicidad: Identidad, Estado y Modernidad**, Instituto Colombiano de Antropología e Historia, Bogotá, 2000.

- 39.- Glazer, Nathan, **We are all multiculturalists now**, Sage Publications, Londres, 1997.
- 40.- Moynihan, Daniel, **Ethnicity: Theory and Experience**, Harvard University Press, Cambridge, Mass., 1975.
- 41.- Gros, Christian, **Indigenismo y etnicidad: el desafío neoliberal** en Uribe María Victoria y Eduardo Restrepo, *Antropología en la Modernidad*, Instituto Colombiano de Antropología, Bogotá, 1997.
- 42.- Gutiérrez, Javier, **La antropología aplicada en México. El Indigenismo**. México, 2001, mecanoescrito.
- 43.- Gutiérrez, Edgar, Cirilo Santamaría *et al*, **Desafíos del pluralismo**, AK'KUTAN Centro Bartolomé de las Casas, Guatemala, 1997.
- 44.- Gutiérrez, Natividad, **Los mestizos vistos por los indios: una respuesta no prevista a la política mexicana de asimilación** en *Antropología* # 42, Boletín Oficial del INAH, Nueva época, México, s/a.
- 45.- **Nationalist myths and ethnic identities. Indigenous Intellectuals and the Mexican State**, Universidad de Nebraska, Londres, 1999.
- 46.-Hernández, Aída, **Las mujeres indígenas: re-inventando la cultura y re-definiendo la nación**. Ponencia presentada en el XXIII Coloquio de Antropología e Historia Regionales, El Colegio de Michoacán, Zamora, 24-26 de octubre de 2001.
- 47.- Instituto Nacional Indigenista, **Estado del desarrollo económico y social de los pueblos indígenas de México, 1996-1997**, INI-PNUD, México, 2000.
- 48.- Kymlicka, Will, **Ciudadanía multicultural. Una teoría liberal de los derechos de las minorías**, Paidós, España, 1996.
- 49.- Lomnitz, Claudio, **Modernidad indiana, nueve ensayos sobre nación y mediación en México**, Planeta, México, 1999.
- 50.- León-Portilla, Miguel, **Pueblos originarios y globalización**, El Colegio Nacional, México, 1997.
- 51.- Maldonado, Benjamín, **Obstáculos internos para la construcción de autonomías indias: una perspectiva desde Oaxaca** en Bartolomé y Barabás (coords.), *Autonomías étnicas y estados nacionales*, Conaculta-INAH, México, 1998.
- 52.- Mejía Piñeros, Ma. Consuelo y Sergio Sarmiento, **La lucha indígena: un reto a la ortodoxia**, Siglo XXI, México, 1991.
- 53.- Melucci, Alberto, **Acción colectiva, vida cotidiana y democracia**, El colegio de México, México, 1999.
- 54.- Oemichen, Cristina, **Reforma del Estado. Política Social e Indigenismo en México, 1988-1996**, UNAM-IIA, México, 1999.
- 55.- Pujadas, Juan José, **Etnicidad: identidad cultural de los pueblos**, Eudema, Salamanca, 1993.
- 56.- Reina, Leticia (coord.), **Los retos de la etnicidad en los estados nación del siglo XXI**, INI-CIESAS, México, 2000.
- Reina, Leticia (coord.), **La reindianización de América**, CIESAS-Siglo XXI, México, 1997.
- 57.- Rendón, Juan José, **“Comunalidad”**, en *La Hora*, Oaxaca, 1997.
- 58.- Ruiz, Margarito y Araceli Burguete, **Hacia la autonomía de los pueblos indios** en *La autonomía de los pueblos indios*, Grupo parlamentario del Partido de la Revolución Democrática, LVI Legislatura de la Cámara de Diputados, México, 1996.
- 59.-Secretaría de Educación Pública, **Primer Foro de cultura contemporánea de la frontera sur**, SEP, México, 1987.
- 60.- Solares, Jorge (coord.), **Pluralidad jurídica en el umbral del siglo**, FLACSO, Guatemala, 2000.
- 61.- Stavenhagen, Rodolfo, **Las organizaciones indígenas: actores emergentes en América Latina**, en Gutiérrez Estévez, Manuel (comp.), *Identidades étnicas*, Casa de América, Madrid, 1997.
- 62.- Margarita Nolasco (coords.), **Política cultural para un país multiétnico**, SEP-COLMEX, México, 1988.
- 63.- Stavenhagen, Rodolfo, **Derechos humanos de los pueblos indígenas**, CNDH, México, 2000.
- 64.- Stavenhagen, Rodolfo, **Ethnic conflicts and the Nation-State**, Macmillan, Londres, 1996.
- 65.- Taylor, Charles *et al*, **Multiculturalism**, Princeton University Press, Princeton, 1994.
- 66.- Tello, Marta, **El mismo diablo nos robó el papel. Dos estudios de educación y resistencia cultural entre mixes y tarahumaras**, CNCA, México, 1994.

- 67.- Varese, Stefano, **Proyectos étnicos y proyectos nacionales**, FCE/SEP80, México, 1983.
- 68.- **Movimientos indios de liberación y Estado Nacional**, en Devalle, Susana (comp.), *La diversidad prohibida, resistencia étnica y poder de Estado*, COLMEX, México, 1989.
- 69.- Villoro, Luis, **Los grandes momentos del indigenismo en México**, COLMEX-FCE, México, 1987.
- 70.- **Estado plural, pluralidad de culturas**, Paidós- UNAM, México, 1998.
- 71.- Zermeño, Sergio, **La sociedad derrotada. El desorden mexicano de fin de siglo**, Siglo XXI, México, 1996.

**Revistas:**

- 1.- *Alteridades*, "Identidades, derechos indígenas y movimientos sociales", UAM, Año 10, Núm. 13, México, Enero-Junio 2000.
- 2.- *Debate*, "Racismo e identidades", Núm. 38, Ecuador Debate, Ecuador, agosto 1996.
- 3.- *Nueva Antropología*, "Racismo y pueblos indios en América Latina", UAM-CONACULTA-INAH, Núm. 58, Vol. XVII, México, Diciembre 2000.
- 4.- *Polémica*, *Revista Centroamericana de ciencias sociales*, Núm. 3, Guatemala, enero-junio 1995.

**Perfil Profesiográfico y Estrategias Didácticas.**

Especialistas en las diversas temáticas dan los conceptos y herramientas de análisis respectivos, para que en un segundo momento se pueda generar un debate abierto y el intercambio de ideas sobre el tema tratado.

Una vez concluido el periodo de intercambio de opiniones, se cerrarán las sesiones con una síntesis de las tesis fundamentales y las conclusiones resultantes, articulando los temas para seguir el hilo conductor del curso. Se realiza una consulta diaria a los estudiantes sobre la conferencia impartida.

**Forma de evaluar:**

Exámenes parciales

Exámenes finales

Trabajos y tareas fuera del aula

X

Participación en clase

Asistencias a conferencias

Trabajo Final

X
X
X







UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

SEMINARIO SOCIOHUMANÍSTICO: HISTORIA Y PROSPECTIVA DE LA INGENIERÍA

1792

3, 6

2

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

ASIGNATURAS SOCIOHUMANÍSTICAS

INGENIERÍA

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Seminario

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

Con la orientación del profesor que coordine las actividades del Seminario, el alumno desarrollará un trabajo de investigación sobre algún tema específico relacionado con la evolución histórica de la ingeniería o con la prospectiva de la profesión. A lo largo del semestre lectivo, el estudiante efectuará presentaciones en clase sobre el estado de avance de su trabajo, las cuales serán objeto de un debate crítico por parte del grupo y del profesor, para su retroalimentación y mejora, de manera previa a su versión definitiva. Al término del Seminario, el alumno hará la presentación final del trabajo, apoyada por medios audiovisuales, y entregará un ensayo argumentativo sobre los aspectos relevantes del tema investigado y sus conclusiones.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Técnicas de investigación	6.0
2.	Historia y prospectiva de la ingeniería	26.0
		32.0
	Total	32.0

**1 Técnicas de investigación**

**Objetivo:** El alumno aplicará distintas técnicas de investigación para desarrollar un tema específico.

**2 Historia y prospectiva de la ingeniería**

**Objetivo:** A definir por el profesor y los estudiantes. Por la naturaleza de la asignatura, el objetivo y los contenidos específicos dependerán de los temas particulares que fije el profesor a cada alumno o grupo de alumnos (deseablemente, en acuerdo con ellos). Los trabajos de investigación podrán corresponder a temas en el marco de: Ingeniería y sociedad, Historia y desarrollo de la ingeniería, Perspectivas de la ingeniería, Logros y retos de la ingeniería mexicana, y temas afines.

---

**Bibliografía básica****Temas para los que se recomienda:**

DEPENDERÁ DE LOS TEMAS PROPUESTOS POR EL PROFESOR

**Bibliografía complementaria****Temas para los que se recomienda:**

DEPENDERÁ DE LOS TEMAS PROPUESTOS POR EL PROFESOR

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input checked="" type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Formación académica: Ingeniería, Sociología, Historia.

Experiencia profesional :En docencia o investigación en Ingeniería o en Historia.

Mínimo 3 años de experiencia.

Especialidad: Ingeniería, Historia.

Conocimientos específicos: Amplia cultura general y conocimientos sobre la evolución histórica de la ingeniería y sus perspectivas. Conocimientos de técnicas didácticas para coordinar grupos de trabajo.

Aptitudes y actitudes: Capacidad para manejo de grupos y para despertar el interés en los alumnos por conocer la historia y perspectivas de la ingeniería.





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

SEMINARIO SOCIOHUMANÍSTICO: INGENIERÍA  
Y POLÍTICAS PÚBLICAS

1793

3, 6

2

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

CIENCIAS SOCIALES  
Y HUMANIDADES

ASIGNATURAS  
SOCIOHUMANÍSTICAS

INGENIERÍA  
P F W U V T K C N

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Seminario

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

Con la orientación del profesor que coordine las actividades del Seminario, el alumno desarrollará un trabajo de investigación sobre algún tema específico relacionado con las políticas nacionales en aspectos vinculados con la práctica profesional de la ingeniería en sus distintas ramas. A lo largo del semestre lectivo, el estudiante efectuará presentaciones en clase sobre el estado de avance de su trabajo, las cuales serán objeto de un debate crítico por parte del grupo y del profesor, para su retroalimentación y mejora, de manera previa a su versión definitiva. Al término del Seminario, el alumno hará la presentación final del trabajo, apoyada por medios audiovisuales, y entregará un ensayo argumentativo sobre los aspectos relevantes del tema investigado y sus conclusiones.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Técnicas de investigación	6.0
2.	Ingeniería y políticas públicas	26.0
		32.0
	Total	32.0

**1 Técnicas de investigación**

**Objetivo:** El alumno aplicará distintas técnicas de investigación para desarrollar un tema específico.

**2 Ingeniería y políticas públicas**

**Objetivo:** A definir por el profesor y los estudiantes. Por la naturaleza de la asignatura, el objetivo y los contenidos específicos dependerán de los temas particulares que fije el profesor a cada alumno o grupo de alumnos ( deseablemente , en acuerdo con ellos). Los trabajos de investigación podrán corresponder a temas en el marco de las estrategias y políticas nacionales, como los siguientes: - Papel de la ingeniería en el estado mexicano  
-Políticas en infraestructura -Políticas energéticas -Políticas tecnológicas y científicas -Políticas ambientales  
-Políticas en formación de ingenieros

---

**Bibliografía básica****Temas para los que se recomienda:**

DEPENDERÁ DE LOS TEMAS PROPUESTOS POR EL PROFESOR

**Bibliografía complementaria****Temas para los que se recomienda:**

DEPENDERÁ DE LOS TEMAS PROPUESTOS POR EL PROFESOR

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input checked="" type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Formación académica: Licenciatura en alguna rama de ingeniería o alguna disciplina relacionada con las ciencias sociales. Deseablemente con posgrado.

Experiencia profesional: En docencia e investigación en Ingeniería o en alguna disciplina relacionada con las ciencias sociales. Mínimo 3 años de experiencia, deseable en el sector público.

Especialidad: Ingeniería, ciencias sociales, administración pública.

Conocimientos específicos: Amplia cultura general y conocimientos sobre políticas públicas vinculadas con la práctica profesional de la ingeniería. Conocimientos de técnicas didácticas para coordinar grupos de trabajo.

Aptitudes y actitudes: Capacidad para manejo de grupos y para despertar el interés en los alumnos por conocer y debatir sobre políticas públicas vinculadas con la práctica profesional de la ingeniería.







UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**SEMINARIO SOCIOHUMANÍSTICO:  
INGENIERÍA Y SUSTENTABILIDAD**

**1794**

**3, 6**

**2**

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**CIENCIAS SOCIALES  
Y HUMANIDADES**

**ASIGNATURAS  
SOCIOHUMANÍSTICAS**

**INGENIERÍA  
ELECTRÓNICA**

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Seminario

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

Con la orientación del profesor que coordine las actividades del Seminario, el alumno desarrollará un trabajo de investigación sobre algún tema específico relacionado con la sustentabilidad. A lo largo del semestre lectivo, el estudiante efectuará presentaciones en clase sobre el estado de avance de su trabajo, las cuales serán objeto de un debate crítico por parte del grupo y del profesor, para su retroalimentación y mejora, de manera previa a su versión definitiva. Al término del Seminario, el alumno hará la presentación final del trabajo, apoyada por medios audiovisuales, y entregará un ensayo argumentativo sobre los aspectos relevantes del tema investigado y sus conclusiones.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Técnicas de investigación	6.0
2.	Ingeniería y sustentabilidad	26.0
		32.0
	Total	32.0

**1 Técnicas de investigación**

**Objetivo:** El alumno aplicará distintas técnicas de investigación para desarrollar un tema específico.

**2 Ingeniería y sustentabilidad**

**Objetivo:** A definir por el profesor y los estudiantes. Por la naturaleza de la asignatura, el objetivo y los contenidos específicos dependerán de los temas particulares que fije el profesor a cada alumno o grupo de alumnos (deseablemente, en acuerdo con ellos). Los trabajos de investigación podrán corresponder a temas en el marco de: Ingeniería, desarrollo y medio ambiente, Bioética e ingeniería, Economía ambiental, y temas afines.

---

**Bibliografía básica****Temas para los que se recomienda:**

DEPENDERÁ DE LOS TEMAS PROPUESTOS POR EL PROFESOR

**Bibliografía complementaria****Temas para los que se recomienda:**

DEPENDERÁ DE LOS TEMAS PROPUESTOS POR EL PROFESOR

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input type="checkbox"/>
Seminarios	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input checked="" type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Formación académica: Licenciatura en alguna rama de ingeniería o en disciplinas afines a la conservación ambiental. Deseablemente con posgrado.

Experiencia profesional :En docencia o investigación en aspectos de sustentabilidad ambiental. Mínimo 3 años de experiencia.

Especialidad: Ingeniería ambiental, sustentabilidad.

Conocimientos específicos: Conocimientos sobre efectos ambientales derivados de la práctica profesional de la ingeniería. Conocimientos de técnicas didácticas para coordinar grupos de trabajo.

Aptitudes y actitudes: Capacidad para manejo de grupos y para despertar el interés en los alumnos por incorporar a su formación ingenieril nociones de sustentabilidad, así como una clara conciencia de conservación y respeto por el medio ambiente.





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

TALLER SOCIOHUMANÍSTICO  
- CREATIVIDAD

1795

3, 6

2

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

CIENCIAS SOCIALES  
Y HUMANIDADES

ASIGNATURAS  
SOCIOHUMANÍSTICAS

INGENIERÍA  
INDUSTRIAL

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Taller

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno analizará el concepto de creatividad en sus diferentes expresiones. Aplicará distintos tipos de estrategias y técnicas que incentiven su creatividad, las cuales le ayuden a enfrentar los problemas de ingeniería con una visión más amplia.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	¿Qué es la creatividad?	2.0
2.	El proceso creativo	4.0
3.	Técnicas de creatividad	10.0
4.	Creatividad aplicada a la ingeniería	16.0
		32.0
	Total	32.0

**1 ¿Qué es la creatividad?**

**Objetivo:** El alumno distinguirá los elementos relacionados con la creatividad para generar una definición propia.

**Contenido:**

- 1.1 ¿Qué es la creatividad?
- 1.2 Conceptos relacionados con la creatividad.
- 1.3 Tipos de creatividad.

**2 El proceso creativo**

**Objetivo:** El alumno analizará cómo funciona el proceso creativo y los factores que intervienen en dicho proceso.

**Contenido:**

- 2.1 ¿Cómo funciona el proceso creativo?
- 2.2 Condiciones para la creatividad. Características de las personas creativas. Barreras de la creatividad.
- 2.3 Etapas del proceso creativo.

**3 Técnicas de creatividad**

**Objetivo:** El alumno aplicará diferentes técnicas y estrategias para incrementar la creatividad.

**Contenido:**

- 3.1 Técnicas para estimular la generación de ideas creativas.
- 3.2 Técnicas para evaluar y priorizar las ideas creativas.
- 3.3 Solución creativa de problemas.

**4 Creatividad aplicada a la ingeniería**

**Objetivo:** El alumno aplicará técnicas creativas para plantear soluciones viables a problemas de ingeniería.

**Contenido:**

- 4.1 Presentación de casos de problemas en ingeniería.
- 4.2 Planteamiento, desarrollo y presentación de un proyecto creativo.
- 4.3 Conclusiones sobre la necesidad de soluciones creativas en ingeniería.

**Bibliografía básica****Temas para los que se recomienda:**

COUGER, J. Daniel <i>Creative problem solving and opportunity finding</i> Michigan Boyd and Fraser Publishing, 2006	Todos
FABIAN, Jonh <i>Creative thinking &amp; problem solving</i> Michigan Lewis, 2006	Todos
JOHN, J. Clement <i>Creative model construction in scientists and students</i> Massachusetts Springer, 2008	1,3

**Bibliografía complementaria**

COVEY, Stephen

*Los 7 hábitos de la gente altamente efectiva*

México

Planeta, 2012

**Temas para los que se recomienda:**

Todos

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input checked="" type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input type="checkbox"/>

Participación en clase	<input type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Formación académica: Licenciatura en Ingeniería Industrial, Diseño Industrial o Arquitectura.

Deseablemente con posgrado.

Experiencia profesional: Deseable en procesos industriales o de servicios.

Especialidad: Deseablemente con posgrado.

Conocimientos específicos: Técnicas de creatividad.

Aptitudes y actitudes: Capaz de incrementar en los alumnos actitudes creativas y de cambio. Proactivo y motivador.

Con experiencia docente o con preparación en los programas de formación docente de la Facultad.





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**TALLER SOCIOHUMANÍSTICO- LIDERAZGO**

**1796**

**3, 6**

**2**

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**CIENCIAS SOCIALES  
Y HUMANIDADES**

**ASIGNATURAS  
SOCIOHUMANÍSTICAS**

**INGENIERÍA  
INDUSTRIAL**

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Taller

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno analizará las habilidades que se requieren para ser un líder; identificará las que él posee y en su caso las mejorará o las desarrollará, mediante el uso de herramientas y técnicas que le permitan ejercer un liderazgo efectivo.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Conceptos fundamentales sobre liderazgo	2.0
2.	Habilidades y capacidades del líder	6.0
3.	Tipos de liderazgo	4.0
4.	Identificación de oportunidades para el desarrollo del liderazgo	6.0
5.	Liderazgo en la práctica profesional	8.0
6.	El ingeniero como líder	6.0
		32.0
	Total	32.0

## 1 Conceptos fundamentales sobre liderazgo

**Objetivo:** El alumno analizará los elementos relacionados con el liderazgo para generar una definición propia, y valorar la importancia del concepto en su desarrollo personal y profesional.

**Contenido:**

- 1.1 ¿Qué es ser un líder?
- 1.2 ¿Qué es liderazgo?
- 1.3 ¿Por qué es importante ser líder?

## 2 Habilidades y capacidades del líder

**Objetivo:** El alumno comprenderá las características y habilidades que debe tener o desarrollar para ser un líder.

**Contenido:**

- 2.1 Características de un líder.
- 2.2 Habilidades del líder.

## 3 Tipos de liderazgo

**Objetivo:** El alumno identificará los distintos estilos de liderazgo para discernir entre lo que es ser un líder, una autoridad o tener el poder.

**Contenido:**

- 3.1 Diferencia entre ser el jefe y ser el líder.
- 3.2 Liderazgo situacional.
- 3.3 Autoridad y poder basados en el concepto de liderazgo.
- 3.4 Tipos de liderazgo.

## 4 Identificación de oportunidades para el desarrollo del liderazgo

**Objetivo:** El alumno identificará sus propias habilidades y características para ser un líder en su futuro profesional.

**Contenido:**

- 4.1 Test de liderazgo.
- 4.2 Autoanálisis.
- 4.3 Identificación de áreas de oportunidad.
- 4.4 Planteamientos para la mejora y el desarrollo de habilidades personales.
- 4.5 Técnicas y herramientas de soporte.

## 5 Liderazgo en la práctica profesional

**Objetivo:** El alumno conocerá técnicas para ejercer un liderazgo efectivo en equipos de trabajo.

**Contenido:**

- 5.1 Integración de equipos de trabajo.
- 5.2 Trabajo en equipo. Obstáculos para el trabajo en equipo.
- 5.3 Motivación. Factores relevantes en la motivación. Técnicas básicas de motivación.

## 6 El ingeniero como líder

**Objetivo:** El alumno reconocerá el papel del liderazgo en el desempeño de sus actividades profesionales.

**Contenido:**

- 6.1 El papel del ingeniero como agente de cambio.
- 6.2 Los ingenieros como líderes.
- 6.3 Conclusiones y reflexiones personales.

**Bibliografía básica****Temas para los que se recomienda:**

ANTONAKIS, John, et al.  
*The nature of leadership* 1,2,4  
 California  
 Sage, 2012

CHARAN, Ram.  
*Liderazgo en tiempos de incertidumbre: nuevas reglas para  
 ejecutar las tácticas correctas* México 1,2  
 McGraw-Hill, 2010

GARCIA DEL JUNCO, Julio, et al.  
*Formar y dirigir el mejor equipo de trabajo* 3,5  
 Madrid  
 Delta, 2012

KRUCKEBERG, Katja, et al.  
*Leadership and personal development: a toolbox for the 21st  
 century professional* Charlotte, North Caroline 4,5  
 IAP, 2011

MAXWELL, C. John  
*The 17 Indisputable Laws of Teamwork Workbook: Embrace Them  
 and Empower Your Team* Nashville 3,5  
 Sage, 2010

MAXWELL, C. John.  
*Desarrolle los lideres que están alrededor de usted* 4,5,6  
 Nashville  
 Grupo Nelson, 2008

**Bibliografía complementaria****Temas para los que se recomienda:**

AYOUB P., José Luis  
*Estilos de liderazgo y su eficacia en la administración  
 pública mexicana* México. 3  
 Lulu Enterprises, 2011

ZARATE OLEAGA, Jon Andoni  
*Gestionar en equipo: preguntas claves* 4,5  
 Madrid.  
 ESIC, 2008

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input checked="" type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input type="checkbox"/>

Participación en clase	<input type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Formación académica: Licenciatura en cualquier rama de ingeniería. Deseablemente con posgrado.

Experiencia profesional: Mínimo tres años en posiciones de liderazgo

Especialidad: Deseablemente con posgrado.

Conocimientos específicos: Liderazgo, trabajo en equipo.

Aptitudes y actitudes: Capaz de fomentar en los alumnos actitudes de liderazgo. Proactivo y motivador.

# **OPTATIVAS DEL CAMPO DE PROFUNDIZACIÓN DE GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTROS**

---





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

COMERCIO INTERNACIONAL

3073

7, 9, 10

6

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍA MECÁNICA  
E INDUSTRIAL

INGENIERÍA INDUSTRIAL

INGENIERÍA  
INDUSTRIAL

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico-práctico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno comprenderá la importancia de la elaboración de productos o servicios para el comercio internacional y la logística de importación de algunas materias primas y exportación de productos elaborados.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Conceptos de comercio exterior	2.0
2.	Organización de un departamento de comercio exterior	4.0
3.	Desarrollo de proyectos y productos para la exportación	6.0
4.	Promoción internacional	4.0
5.	Financiamiento para las exportaciones	6.0
6.	INCOTERMS	6.0
7.	Trámites aduanales	4.0
		32.0
	Actividades prácticas	32.0
	Total	64.0

## 1 Conceptos de comercio exterior

**Objetivo:** El alumno valorará la importancia del comercio exterior para el país ante la globalización.

**Contenido:**

1.1 La economía global y sus influencias.

## 2 Organización de un departamento de comercio exterior

**Objetivo:** El alumno identificará la importancia de la buena conformación de los departamentos que se dedican al comercio exterior.

**Contenido:**

2.1 Requerimientos de las empresas frente a la logística y el transporte.

2.2 Elementos de logística internacional.

## 3 Desarrollo de proyectos y productos para la exportación

**Objetivo:** El alumno detectará oportunidades de negocios en los mercados internacionales y valorará su importancia en la economía nacional.

**Contenido:**

3.1 El proceso de negociación: preparación, propuestas e intercambios.

3.2 Teorías de comercio internacional.

## 4 Promoción internacional

**Objetivo:** El alumno valorará el impacto de la promoción de los productos mexicanos en los mercados internacionales.

**Contenido:**

4.1 Tratados internacionales de México con el mundo, (NAFTA, TLC, TPP).

4.2 Ventajas competitivas.

## 5 Financiamiento para las exportaciones

**Objetivo:** El alumno desarrollará y analizará las principales estrategias financieras para realizar la exportación e importación de bienes y servicios.

**Contenido:**

5.1 Relaciones con proveedores.

5.2 Términos de pago.

5.3 Aseguramiento internacional.

## 6 INCOTERMS

**Objetivo:** El alumno comprenderá las reglas o términos del comercio internacional (International Commerce Terms-INCOTERMS).

**Contenido:**

6.1 Términos de comercio internacional (INCOTERMS).

6.2 Estrategias para el uso de los INCOTERMS.

## 7 Trámites aduanales

**Objetivo:** El alumno describirá la importancia de los sistemas de distribución como parte estratégica de los negocios.

**Contenido:**

7.1 Transporte marítimo internacional.

7.2 Transporte aéreo internacional.



**Bibliografía básica****Temas para los que se recomienda:**

BALLOU, R. <i>Logística administración de la cadena de suministro</i> 5a. edición México Pearson, 2011	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
COYLE, J., BARDI, E., LANGLEY, J. <i>The Management of Business Logistics</i> 7th. edition Estados Unidos South-Western College Pub, 2003	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
MERCADO HERNÁNDEZ, Salvador <i>Comercio internacional I</i> 5a. edición México Limusa, 2000	1, 3, 4
MERCADO HERNÁNDEZ, Salvador <i>Comercio internacional II</i> 7a. edición México Limusa, 2006	2, 5, 6, 7
PIERRE, A. David <i>International Logistics: The Management of International Trade Operations</i> Estados Unidos Cicero Books, 2013	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
PORTER, M. <i>Estrategia competitiva: técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia</i> México Grupo Patria, 2000	1
PORTER, M. <i>Ventaja competitiva: creación y sostenimiento de un desempeño superior</i> México Grupo Patria, 2010	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
PORTER, M. <i>La ventaja competitiva de las naciones</i> Argentina J. Vergara, 1999	1

**Bibliografía complementaria****Temas para los que se recomienda:**

BOWERSOX, D., et al.

*Supply Chain Logistics Management*

2,3,4

4a. edición

Estados Unidos

McGraw-Hill Higher Education, 2012

CHRISTOPHER, M.

*Logistics and Supply Chain Management*

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

4th. edition

Estados Unidos

Pearson, 2011

COPACINO, W.

*Management: the Basics and Beyond*

1,2

Estados Unidos

CRC Press, 1997

HANDFIELD, R., NICHOLS, E.

*Introduction to Supply Chain Management*

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Estados Unidos

Prentice Hall, 2000

SLACK, N., et al.

*Operations Management*

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

7th. edition

Estados Unidos

Pearson, 2014

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input type="checkbox"/>

Participación en clase	<input type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input checked="" type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Estudios universitarios con licenciatura en Ingeniería Industrial, Mercadotecnia o Negocios Internacionales con experiencia profesional en la industria, desarrollando actividades afines a la logística o negocios internacionales, contar con conocimientos prácticos en comercio internacional. Con experiencia docente o con preparación en programas de formación docente.





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**COSTOS LOGÍSTICOS Y  
SISTEMAS DE TRANSPORTE**

**3065**

**7, 9, 10**

**6**

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA MECÁNICA  
E INDUSTRIAL**

**INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**INGENIERÍA  
INDUSTRIAL**

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico-práctico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno analizará las principales operaciones logísticas en almacenes y distribución, haciendo énfasis en las estrategias y particularidades observadas en la realidad y en los casos de estudio, apoyados por sistemas de información geográfica.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción a la logística	4.0
2.	Operaciones de almacén	6.0
3.	Operaciones de distribución	8.0
4.	Sistemas de información geográfica	8.0
5.	Aplicaciones de los sistemas de información geográfica a la logística	6.0
		32.0
	Actividades prácticas	32.0
	Total	64.0

**1 Introducción a la logística**

**Objetivo:** El alumno identificará un panorama completo de la logística, antecedentes, su condición actual y futura.

**Contenido:**

- 1.1 Cadena de suministros.
- 1.2 Transporte.
- 1.3 Almacenamiento.

**2 Operaciones de almacén**

**Objetivo:** El alumno determinará las operaciones de los almacenes, la distribución, el equipo y la maquinaria para la operación.

**Contenido:**

- 2.1 LayOut.
- 2.2 Equipo de manejo.
- 2.3 Equipo de almacenaje.
- 2.4 Procedimientos.
- 2.5 Diseño de operaciones.

**3 Operaciones de distribución**

**Objetivo:** El alumno establecerá estrategias para los diferentes tipos de distribución.

**Contenido:**

- 3.1 Distribución urbana y troncal.
- 3.2 Estrategias.

**4 Sistemas de información geográfica**

**Objetivo:** El alumno analizará los sistemas de información geográfica su edición y construcción.

**Contenido:**

- 4.1 Introducción a los sistemas de información geográfica.
- 4.2 Edición, análisis y construcción de archivos geográficos (mapas).

**5 Aplicaciones de los sistemas de información geográfica a la logística**

**Objetivo:** El alumno aplicará sistemas de información geográfica, para el diseño de rutas de distribución.

**Contenido:**

- 5.1 Construcción de una red urbana.
- 5.2 Diseños de rutas de distribución, recolección y mixtas.
- 5.3 Localización de servicios.
- 5.4 Zonificación y sectorización.

**Bibliografía básica****Temas para los que se recomienda:**

ANAYA TEJERO, Julio Juan

*El transporte de mercancías, enfoque logístico de la distribución.* Madrid  
ESIC, 2009

1,2,3,5

BALLOU, Ronald H.

*Logística, administración de la cadena de suministro*

1,2,3,5

- 5a. edición  
México  
Pearson, 2004
- BOSQUE SENDRA, Joaquín, MORENO, Antonio  
*Sistemas de información geográfica y localización óptima de instalaciones y equipamientos* 2a. edición 4,5  
México  
Alfaomega- Ra-Ma, 2012
- BOWERSOX, Donald  
*Administración y logística de la cadena de suministros* 1, 2, 3, 4, 5  
2a. edición  
México  
Mc Graw Hill, 2007
- CENDRERO AGENJO, Benjamín, TRUYOLIS MATEU, Sebastián  
*El transporte: aspectos y tipología* 3, 4, 5  
Madrid  
Publicaciones Delta, 2008
- DE RUS, Ginés, CAMPOS, Javier, et al.  
*Economía del transporte* 3,4, 5  
España  
Antoni Bosch Editor, 2003
- INSTITUT CERDÀ  
*Ciudad y mercancías. Logística urbana* 4, 5  
2a. edición  
México  
Alfaomega, 2012
- ITURBE, Antonio, SÁNCHEZ, Lourdes, et al.  
*Consideraciones conceptuales sobre los sistemas de información geográfica* España 4  
Palibrio, 2011
- MAULEÓN, Mikel  
*Logística y costos* 1,2  
Madrid  
Díaz de Santos, 2006
- NAVARRO PÉREZ, Antoni, BOTELLA PLANA, Albert, et al.  
*Introducción a los sistemas de información geográfica y geotelemática* Barcelona 4  
Editorial UOC, 2011

OMEZ DELGADO, Montserrat, BARREDO CANO, José Ignacio  
*Sistemas de información geográfica y evaluación multicriterio en la ordenación del territorio* 2a. edición  
España  
Alfaomega- RA-MA , 2005

4,5

PEÑA LLOPIS, Juan  
*Sistemas de información geográfica, aplicados a la gestión del territorio* 4a. edición  
Alicante  
Club Universitario, 2012

4

**Bibliografía complementaria**

**Temas para los que se recomienda:**

SOLER, David  
*Diccionario de logística*  
3a. edición  
España  
Alfaomega, 2012

1, 2, 3, 4, 5



**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input checked="" type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Estudios universitarios con licenciatura en Ingeniería Industrial, de preferencia con grado académico con experiencia profesional en la industria desarrollando actividades afines a la producción y la logística. Contar con conocimientos prácticos en Ingeniería, transporte y cadena de suministros. Con experiencia docente o con preparación en programas de formación docente.





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**ENVASE Y EMBALAJE**

**1060**

**7, 9, 10**

**6**

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA MECÁNICA  
E INDUSTRIAL**

**INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**INGENIERÍA  
INDUSTRIAL**

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico-práctico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno analizará la importancia de los procesos de envase y embalaje mediante el conocimiento de los diferentes materiales, sus aplicaciones, ventajas y desventajas, su reciclado y el ahorro de energía que representa.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción a la industria del envase y embalaje	2.0
2.	Envases	3.0
3.	Mercado	3.0
4.	El envase y el consumidor	4.0
5.	Embalaje	4.0
6.	Materiales, aplicación y función	10.0
7.	Metodología para diseñar con éxito envases y embalajes para productos de exportación	6.0
		32.0
	Actividades prácticas	32.0
	Total	64.0

## 1 Introducción a la industria del envase y embalaje

**Objetivo:** El alumno identificará la importancia de las industrias relacionadas con el envase y el embalaje.

**Contenido:**

- 1.1 Objetivo general del curso.
- 1.2 Importancia del envase y embalaje.
- 1.3 Explicación del plan general.
- 1.4 Cronología del envase.

## 2 Envases

**Objetivo:** El alumno analizará las funciones que tiene el envase como contenedor, protector, vendedor e informador del producto.

**Contenido:**

- 2.1 Funciones de los productos.
- 2.2 Funciones del envase.
- 2.3 Envase primario, secundario y terciario.
- 2.4 Envase como objeto semiótico.
- 2.5 Funciones del envase como lenguaje visual.
- 2.6 Información indispensable para diseñar envases adecuados.

## 3 Mercado

**Objetivo:** El alumno relacionará los envases con la venta del producto y la importancia de la imagen y la marca.

**Contenido:**

- 3.1 Relación del envase con el mercado.
- 3.2 Mercadotecnia.
- 3.3 Niveles de productos.
- 3.4 Relación de envase con la compra del producto.
- 3.5 Importancia de la marca.
- 3.6 Envase como producto.

## 4 El envase y el consumidor

**Objetivo:** El alumno reconocerá que existen diferentes tipos de consumidores, pero que todos tienen un mínimo de derechos a recibir por parte del producto mediante las Normas Oficiales.

**Contenido:**

- 4.1 Tipos de consumidores.
- 4.2 Estudios de mercado.
- 4.3 Normas Oficiales Mexicanas.

## 5 Embalaje

**Objetivo:** El alumno analizará el significado del transporte y la protección necesaria del producto durante la distribución, almacenaje y exportación, así como la simbología y marcado del embalaje, además de la información indispensable para el diseño adecuado.

**Contenido:**

- 5.1 Funciones y ventajas del embalaje.
- 5.2 Envase y embalaje como sistema.
- 5.3 Distribución.
- 5.4 Exportación.
- 5.5 Simbología en el embalaje.
- 5.6 Información indispensable para el diseño correcto del embalaje.

## 6 Materiales, aplicación y función

**Objetivo:** El alumno comparará los principales materiales empleados en su fabricación de envases y embalajes, los sistemas o procesos empleados en la elaboración y ventajas y desventajas de cada uno de ellos, sus pruebas y su reciclaje.

**Contenido:**

- 6.1 Envases de vidrio.
- 6.2 Envases, embalajes y contenedores metálicos.
- 6.3 Envases y embalajes de papel y cartón.
- 6.4 Envases y embalajes de plástico.
- 6.5 Envases y embalajes de madera.
- 6.6 Análisis del producto a envasar y pruebas de materiales.
- 6.7 Reciclaje de materiales.

## 7 Metodología para diseñar con éxito envases y embalajes para productos de exportación

**Objetivo:** El alumno aplicará los pasos necesarios para diseñar los sistemas de envase y embalaje cumpliendo las reglamentaciones del país destino, utilizando la simbología en el embalaje con el objeto de que el producto reciba el manejo adecuado.

**Contenido:**

- 7.1 Análisis del producto a exportar.
- 7.2 Investigación de las etapas de distribución.
- 7.3 Lineamientos y políticas ecológicas internacionales.
- 7.4 Pruebas de los envases para exportación.
- 7.5 Simbología en el embalaje.

---

### Bibliografía básica

### Temas para los que se recomienda:

DEVISMES, Philippe <i>Packaging Manual de uso</i> México Alfaomega Marcombo, 1995	1, 2, 5, 6
LOSADA ALFARO, Ana María <i>Envase y embalaje: historia, tecnología y ecología</i> México Designio, 2012	1, 2, 6
ROBLES MACFARLAND, Marcela <i>Diseño gráfico de envases: guía y metodología</i> México Universidad Iberoamericana, 1996	1, 2, 3, 4
RODRÍGUEZ TARANGO, José Antonio <i>Manual de ingeniería y diseño de envase y embalaje</i> 4a. edición México	6, 7

Instituto Mexicano de Profesionales en Envase y Embalaje, 2004

*El mundo del envase*

3, 6

México

Gustavo Gili, 2003

#### **Bibliografía complementaria**

#### **Temas para los que se recomienda:**

BANCO NACIONAL DE COMERCIO EXTERIOR

*Envase y embalaje para exportación*

7

México

BANCOMEXT, 2001

BANCO NACIONAL DE COMERCIO EXTERIOR

*Guía básica del exportador*

7

12a. edición

México

BANCOMEXT, 2005

CERVERA FANTONI, Ángel Luis

*Envase y embalaje: la venta silenciosa*

1, 2, 3, 5, 6

2a. edición

Madrid

ESIC, 2003

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Estudios universitarios con licenciatura en Ingeniería Industrial o afin preferentemente con posgrado, con conocimientos teóricos - prácticos con amplia experiencia en el área de producción y logística, con experiencia docente o con preparación en programas de formación docente.







UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

INTELIGENCIA DE NEGOCIOS

3066

7, 9, 10

6

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍA MECÁNICA  
E INDUSTRIAL

INGENIERÍA INDUSTRIAL

INGENIERÍA  
INDUSTRIAL

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico-práctico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno identificará a los participantes de la cadena de suministros con el tema de la inteligencia de negocios, obteniendo una visión integral de la importancia que tiene en el entorno actual y como utilizarla como herramienta estratégica para alcanzar los objetivos de la organización

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	La inteligencia de negocios como estrategia en la organización	8.0
2.	El modelo Data WarehouseOLAP (Online Analytical Processing) y la minería de datos	6.0
3.	Enfoque directivo y estratégico de la inteligencia de negocios	4.0
4.	Estrategia de la inteligencia de negocios por procesos de negocio y aplicaciones por industria	14.0
		32.0
	Actividades prácticas	32.0
	Total	64.0

## 1 La inteligencia de negocios como estrategia en la organización

**Objetivo:** El alumno analizará la importancia de la inteligencia de negocios como herramienta estratégica para alcanzar los objetivos de la organización.

**Contenido:**

- 1.1 Qué es la inteligencia de negocios.
- 1.2 Para qué sirve la inteligencia de negocios.
- 1.3 Quiénes ocupan la inteligencia de negocios y para qué.
- 1.4 Funciones y responsabilidades en un proyecto de inteligencia de negocios.
- 1.5 Tipos de consultas en un sistema de inteligencia de negocios.
- 1.6 Gobierno de datos y administración de catálogos maestros.
- 1.7 La incorporación de las redes sociales y la telefonía móvil al sistema de inteligencia de negocios.

## 2 El modelo Data WarehouseOLAP (Online Analytical Processing) y la minería de datos

**Objetivo:** El alumno analizará los fundamentos de un Data Warehouse como una arquitectura que habilita el Online Analytical Processing (OLAP).

**Contenido:**

- 2.1 Conceptos generales.
- 2.2 Requerimientos y procesos de negocio para modelar un Data Warehouse.
- 2.3 Integración de datos.
- 2.4 Diseño dimensional del proceso de negocio.
- 2.5 La minería de datos.
- 2.6 Caso práctico de diseño de un modelo de Data Warehouse.

## 3 Enfoque directivo y estratégico de la inteligencia de negocios

**Objetivo:** El alumno analizará los aspectos que permiten que un sistema de inteligencia de negocio se convierta en un aspecto estratégico en el proceso de toma de decisiones.

**Contenido:**

- 3.1 El papel de los directores y gerentes en la toma de decisiones.
- 3.2 Análisis de casos de éxito en inteligencia de negocios.
- 3.3 Orientación estratégica: metodología del Balanced Scorecard.
- 3.4 Componentes básicos del Blue Ocean Strategy.

## 4 Estrategia de la inteligencia de negocios por procesos de negocio y aplicaciones por industria

**Objetivo:** El alumno desarrollará modelos de inteligencia de negocios sobre varios temas en las organizaciones, tanto por proceso como por industria.

**Contenido:**

- 4.1 Conceptos generales.
- 4.2 Administración del conocimiento.
- 4.3 Aplicaciones por industria.

### Bibliografía básica

ANAYA TEJERO, Julio Juan  
*Logística integral. La gestión operativa de la empresa*  
 4a. edición  
 España  
 ESIC, 2011

### Temas para los que se recomienda:

1

- MOSS, Larissa  
*Business Intelligence Roadmap: The Complete Project Lifecycle for Decision-support Application* Boston  
 Addison-Wesley Professional, 2003 1,4
- ROSS, David Frederick  
*Introduction to Supply Chain Management Technologies* 1  
 2nd edition  
 USA  
 CRC Press, 2011
- SIMCHI-LEVI, David  
*Designing and Managing the Supply Chain: Concepts, Strategies, and Case Studies* 3rd edition 4  
 USA  
 Mc Graw Hill, 2008
- TURBAN, Efraim, ARONSON, Jay, et al.  
*Decision Support Systems and Intelligent Systems* 1, 3, 4  
 7th edition  
 USA  
 Pearson - Prentice Hall, 2005
- WREMBEL, Robert, CONCILIA, Christian  
*Data Warehouses and OLAP: Concepts, Architectures, and Solutions* USA 2  
 Idea Group Inc (IGI), 2007

**Bibliografía complementaria****Temas para los que se recomienda:**

- BALLOU, Ronald  
*Logística. Administración de la cadena de suministro* 1, 3  
 5a. edición  
 México  
 Pearson 2004
- MYERSON, Paul  
*Supply Chain Logistics Management* 1  
 México  
 McGraw-Hill Education, 2012

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Estudios universitarios con licenciatura en Ingeniería Industrial o afin, preferentemente con posgrado, con conocimientos teóricos y prácticos y con amplia experiencia en el área de negocios y dirección de empresas, con experiencia docente o con preparación en programas de formación docente.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**LOGÍSTICA INVERSA**

**3067**

**7, 9, 10**

**6**

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA MECÁNICA  
E INDUSTRIAL**

**INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**INGENIERÍA  
INDUSTRIAL**

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico-práctico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno evaluará sistemas de logística inversa y diseñará soluciones para su corrección o mejora, mediante un enfoque sustentable.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Importancia de la logística inversa	5.0
2.	Elementos en la logística inversa	12.0
3.	Logística inversa y el medio ambiente	6.0
4.	La logística inversa por tipo de industria	9.0
		32.0
	Actividades prácticas	32.0
	Total	64.0

## 1 Importancia de la logística inversa

**Objetivo:** El alumno abalizará el concepto de logística inversa, así como su papel dentro de la planeación y funcionamiento de la empresa.

**Contenido:**

- 1.1 Definición e importancia de logística inversa.
- 1.2 La logística inversa dentro de la estrategia de la organización.
- 1.3 Barreras a la logística inversa.

## 2 Elementos en la logística inversa

**Objetivo:** El alumno analizará los elementos que constituyen un sistema de logística inversa, con la finalidad de evaluar su funcionamiento individual y colectivo, para en su caso tomar decisiones encaminadas a la mejora o corrección del sistema.

**Contenido:**

- 2.1 Servicio al cliente y política de devoluciones.
- 2.2 Tiempo de ciclo de las devoluciones.
- 2.3 Sistemas de información en la logística inversa.
- 2.4 Centro de recuperación centralizado.
- 2.5 Mercados secundarios.

## 3 Logística inversa y el medio ambiente

**Objetivo:** El alumno evaluará el papel de la logística inversa dentro del concepto de sustentabilidad y responsabilidad social.

**Contenido:**

- 3.1 Logística verde vs. logística inversa.
- 3.2 Reciclaje y medio ambiente.
- 3.3 Sistema reciclaje europeo.

## 4 La logística inversa por tipo de industria

**Objetivo:** El alumno identificará los diferentes elementos que componen los sistemas de logística inversa para diferentes industrias mediante el análisis de estudios de caso que involucren indicadores de desempeño específicos por industria.

**Contenido:**

- 4.1 Logística inversa en la industria de la publicidad.
- 4.2 Logística inversa en la industria cómputo y electrónica.
- 4.3 Logística inversa en la industria automotriz.
- 4.4 Logística inversa en la venta al menudeo (retail).

### Bibliografía básica

### Temas para los que se recomienda:

BLUMBERG DONALD, F.

*Introduction to Management of Reverse Logistics and Closed Loop Supply Chain Processes* Estados Unidos  
CRC Press, 2005

1, 2, 3

DEKER, Rommert, FLEISCHMANN, Moritz, INDERFURTH, Karl, VAN WASSEN HOVE, Luk N.

*Reverse Logistics: Quantitative Models for Closed-Loop Supply Chains* Berlin  
Springer, 2010

1, 2, 3, 4

DOMINGO, Cabeza

*Logística inversa en la gestión de la cadena de suministro*

1, 3, 4

2a. edición

México

Alfaomega, 2014

**Bibliografía complementaria**

**Temas para los que se recomienda:**

ANTÚN CALLABA, Juan Pablo

*LOGÍSTICA INVERSA*

1,3

México

Instituto de Ingeniería UNAM, 2004

Serie Docencia

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input checked="" type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Estudios universitarios con licenciatura en Ingeniería industrial o afín, preferentemente con posgrado, con conocimientos teóricos y prácticos, con amplia experiencia en el área en producción o logística, estadística e investigación de operaciones con experiencia docente o con preparación en programas de formación docente





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

TEMAS SELECTOS DE GESTIÓN  
DE LA CADENA DE SUMINISTROS

3068

7, 9, 10

6

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍA MECÁNICA  
E INDUSTRIAL

INGENIERÍA INDUSTRIAL

INGENIERÍA  
INDUSTRIAL

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico-práctico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno adquirirá y aplicará los conocimientos especializados y de actualidad del campo de la logística y la cadena de suministros que se consideren relevantes para la formación profesional.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Contenido	32.0
		32.0
	Actividades prácticas	32.0
	Total	64.0

## 1 Contenido

**Objetivo:** El temario es propuesto por el profesor y podrá variar en cada semestre debido a que a través de esta asignatura, los estudiantes tendrán acceso a los conocimientos de frontera en el campo de la gestión de la cadena de suministros.

**Contenido:**

- 1.1 Objetivo del curso.
- 1.2 Antecedentes académicos necesarios.
- 1.3 Desarrollo del curso.
- 1.4 Programa de la asignatura.
- 1.5 Evaluación.

---

### Bibliografía básica

### Temas para los que se recomienda:

DEPENDERÁ DE LOS TEMAS PROPUESTOS POR EL PROFESOR

### Bibliografía complementaria

### Temas para los que se recomienda:

DEPENDERÁ DE LOS TEMAS PROPUESTOS POR EL PROFESOR

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input type="checkbox"/>

Participación en clase	<input type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Estudios universitarios con licenciatura en Ingeniería o afín, preferentemente con posgrado, con conocimientos teóricos y prácticos con amplia experiencia en áreas de logística, estadística o investigación de operaciones con experiencia docente o con preparación en programas de formación docente.



**OPTATIVAS DEL CAMPO DE PROFUNDIZACIÓN  
DE PRODUCCIÓN Y MANUFACTURA**

---





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**DISEÑO DE ELEMENTOS DE MÁQUINAS**

**1782**

**7, 9, 10**

**8**

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA MECÁNICA  
E INDUSTRIAL**

**INGENIERÍA DE DISEÑO  
Y MANUFACTURA**

**INGENIERÍA  
INDUSTRIAL**

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno será capaz de analizar y diseñar diferentes elementos de máquinas. Podrá distinguir su proceso de diseño o de selección, su forma de operar, los modos en que ocurre su falla y la forma de interacción con otros elementos de una máquina.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Criterios de falla	6.0
2.	Diseño de flechas	10.0
3.	Diseño de engranes	12.0
4.	Diseño de transmisiones con elementos flexibles	8.0
5.	Cálculo y selección de rodamientos	8.0
6.	Diseño de resortes y muelles	6.0
7.	Frenos y embragues	6.0
8.	Bastidores y uniones	8.0
		64.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	64.0

## 1 Criterios de falla

**Objetivo:** Analizar los mecanismos de falla debidos a cargas estáticas y dinámicas para diferentes situaciones de carga.

**Contenido:**

- 1.1 Criterios de falla estática.
- 1.2 Criterios de falla por fatiga.

## 2 Diseño de flechas

**Objetivo:** Diseñar flechas de transmisión de potencia y ejes, considerando el tipo de carga producido por la interacción con otros elementos de máquinas.

**Contenido:**

- 2.1 Diseño de flechas por carga estática.
- 2.2 Diseño de flechas por fatiga.
- 2.3 Velocidades críticas.
- 2.4 Sujeción y acoplamiento sobre flechas.
- 2.5 Guía general de diseño de flechas.

## 3 Diseño de engranes

**Objetivo:** Analizar, seleccionar y diseñar engranes para integrarlos en el diseño de trenes de transmisión de potencia.

**Contenido:**

- 3.1 Descripción general: tipos y aspectos geométricos de los engranes.
- 3.2 Análisis de fuerzas en engranes.
- 3.3 Diseño de engranes rectos: ecuaciones de esfuerzo y resistencia por flexión.
- 3.4 Engranes helicoidales: ecuaciones de esfuerzo y resistencia por flexión.
- 3.5 Engranes cónicos, rectos y helicoidales, transmisiones cruzadas.
- 3.6 Transmisiones con tornillo sinfín-corona.
- 3.7 Consideraciones generales y prácticas en el diseño de reductores de velocidad.

## 4 Diseño de transmisiones con elementos flexibles

**Objetivo:** Analizar y seleccionar elementos flexibles de transmisión para integrarlos en el diseño de transmisiones de potencia.

**Contenido:**

- 4.1 Transmisiones con bandas y poleas.
- 4.2 Tipos de bandas, parámetros geométricos y fuerzas involucradas en una transmisión. Uso de los diferentes tipos de banda y selección de elementos comerciales.
- 4.3 Transmisiones con cadena y catarinas.
- 4.4 Tipos de cadena, parámetros geométricos y fuerzas involucradas en una transmisión. Uso de los diferentes tipos de cadena y selección de elementos comerciales.
- 4.5 Transmisión con cables de acero.

## 5 Cálculo y selección de rodamientos

**Objetivo:** Distinguir, analizar y seleccionar los diferentes tipos de cojinetes y rodamientos considerando su interacción con otros elementos de máquinas.

**Contenido:**

- 5.1 Materiales y acabados.
- 5.2 Tipos de rodamientos (cojinetes de contacto rodante).



- 5.3 Cargas estática y dinámica en rodamientos.
- 5.4 Criterios para la selección de rodamientos comerciales.
- 5.5 Teoría hidrodinámica y criterios de diseño en cojinetes hidrodinámicos.
- 5.6 Cálculo de la carga y definición del lubricante.

## 6 Diseño de resortes y muelles

**Objetivo:** Distinguir y analizar los diferentes tipos de resortes para su integración en el diseño de una máquina.

**Contenido:**

- 6.1 Tipos de resortes, modelado y consideraciones prácticas.
- 6.2 Resortes helicoidales, a compresión, extensión y torsión.
- 6.3 Diseño de resortes helicoidales por fatiga.
- 6.4 Resortes de disco y resortes de fuerza constantes.
- 6.5 Resortes planos (muelles).

## 7 Frenos y embragues

**Objetivo:** Analizar los diferentes tipos de frenos y embragues.

**Contenido:**

- 7.1 Cálculo de frenos de tambor.
- 7.2 Cálculo de frenos y embragues de disco y cónicos.
- 7.3 Cálculo de frenos de cinta.

## 8 Bastidores y uniones

**Objetivo:** El alumno identificará y analizará los tipos de bastidores de una máquina y diseñará las uniones que se utilizan en el diseño de una máquina.

**Contenido:**

- 8.1 Bastidores.
- 8.2 Uniones atornilladas.
- 8.3 Uniones soldadas.

### Bibliografía básica

### Temas para los que se recomienda:

BUDYNAS, Richard G., NISBETT, J. Keith

*Diseño en ingeniería mecánica*

México

McGrawHill, 2012

Todos

MOTT, Robert L.

*Diseño de elementos de máquinas*

México

Pearson/Prentice Hall, 2006

Todos

NORTON, Robert L.

*Diseño de máquinas, Un enfoque integrado*

México

Pearson, 2011

1,2,3,5,6,7,8

**Bibliografía complementaria**

AGUIRRE, Guillermo E.  
*Diseño de elementos de máquinas*  
México  
Trillas, 1992

FAIRES, Virgil Moring  
*Diseño de elementos de máquinas*  
México  
Limusa/Noriega Editores, 2001

**Temas para los que se recomienda:**

Todos

Todos

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input checked="" type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Estudios universitarios con licenciatura en Ingeniería Mecánica o a fin, preferentemente con posgrado, con conocimientos teóricos y prácticos con amplia experiencia en el área de ingeniería de diseño, con experiencia docente o con preparación en programas de formación docente.





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**DISEÑO DEL PRODUCTO**

**0971**

**7, 9, 10**

**8**

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA MECÁNICA  
E INDUSTRIAL**

**INGENIERÍA DE DISEÑO  
Y MANUFACTURA**

**INGENIERÍA  
INDUSTRIAL**

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno diseñará un producto aplicando las metodologías de diseño y técnicas asociadas por medio del trabajo en equipos interdisciplinarios.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	El producto	4.0
2.	Importancia del mercado	4.0
3.	Requerimientos y especificaciones	4.0
4.	Diseño conceptual y de configuración	16.0
5.	Ergonomía	4.0
6.	Estética	4.0
7.	Modelos y prototipos	4.0
8.	Diseño de detalle	8.0
9.	Mercadotecnia y publicidad	4.0
10.	Propiedad intelectual	4.0
11.	Análisis de costos	4.0
12.	Plan de negocios	4.0
		64.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	64.0

## 1 El producto

**Objetivo:** El alumno comprenderá la definición de producto, así como el tipo de productos de acuerdo a su tecnología. Se definirá el proyecto de diseño del producto que se desarrollará a lo largo del semestre

**Contenido:**

- 1.1 Definición.
- 1.2 Tipo de productos.

## 2 Importancia del mercado

**Objetivo:** El alumno analizará la importancia del mercado, las motivaciones para el proceso de selección y compra de productos. Realizará un estudio de mercado sobre el producto que realizará como proyecto.

**Contenido:**

- 2.1 Definición y tipos de mercado.
- 2.2 El proceso de compra.
- 2.3 Estudio de mercado.
- 2.4 Determinación del tamaño de la muestra.

## 3 Requerimientos y especificaciones

**Objetivo:** El alumno diseñará las especificaciones para un producto.

**Contenido:**

- 3.1 Definición de necesidades, requerimientos y restricciones.
- 3.2 Determinación de especificaciones.
- 3.3 Uso de la matriz QFD para relacionar requerimientos y especificaciones.

## 4 Diseño conceptual y de configuración

**Objetivo:** El alumno diseñará los conceptos para un producto y realizará la materialización de los mismos, por medio de los principios metodológicos del diseño conceptual y el diseño de configuración.

**Contenido:**

- 4.1 Definición de diseño conceptual y de configuración.
- 4.2 Diagramas funcionales.
- 4.3 Selección de conceptos: matrices de decisión, cartas morfológicas y otros métodos.
- 4.4 Selección mediante modelos funcionales.
- 4.5 Diseño para ensamble y manufactura.

## 5 Ergonomía

**Objetivo:** El alumno aplicará los conceptos de antropometría y ergonomía en el diseño del producto.

**Contenido:**

- 5.1 Ergonomía.
- 5.2 Antropometría.
- 5.3 Mandos e interfaces.

## 6 Estética

**Objetivo:** El alumno aplicará el manejo de la apariencia e imagen del producto.

**Contenido:**

- 6.1 Concepto de estética
- 6.2 Colores, formas y texturas
- 6.3 Diseño gráfico

## 7 Modelos y prototipos

**Objetivo:** El alumno realizará modelos y prototipos del proyecto de diseño del producto.

**Contenido:**

- 7.1 Modelos funcionales.
- 7.2 Modelos de apariencia.
- 7.3 Simuladores.

## 8 Diseño de detalle

**Objetivo:** El alumno aplicará los conocimientos adquiridos en asignaturas previas para detallar y documentar el diseño del producto.

**Contenido:**

- 8.1 Cálculos de esfuerzos y deformaciones.
- 8.2 Selección de elementos.
- 8.3 Aplicación del diseño asistido por computadora.
- 8.4 Planos y documentación.
- 8.5 Manuales de usuario, instalación y mantenimiento.

## 9 Mercadotecnia y publicidad

**Objetivo:** El alumno comprenderá los conceptos básicos que rigen la interacción con los usuarios y los clientes del producto.

**Contenido:**

- 9.1 Mercadotecnia.
- 9.2 Publicidad.
- 9.3 Las cuatro P's: Producto, Publicidad, Precio y Plaza.

## 10 Propiedad intelectual

**Objetivo:** El alumno analizará y realizará la documentación para la protección intelectual del producto.

**Contenido:**

- 10.1 Definiciones y alcances de los diferentes tipos de protección intelectual.
- 10.2 Normatividad de la protección intelectual.
- 10.3 Estructura de los documentos para la protección intelectual.

## 11 Análisis de costos

**Objetivo:** El alumno analizará los aspectos fundamentales para la estimación del costo de un producto.

**Contenido:**

- 11.1 Estimación de costos.
- 11.2 Determinación del precio de un producto.

## 12 Plan de negocios

**Objetivo:** El alumno desarrollará un plan de negocios para el producto realizado a lo largo del semestre.

**Contenido:**

- 12.1 Estructura del plan de negocios.
- 12.2 Elaboración y presentación de un plan de negocios.

**Bibliografía básica****Temas para los que se recomienda:**

BAXTER, Mike

*Product Design*

London

Chapman &amp; Hall, 1995

Todos

CROSS, Nigel

*Engineering Design Methods*

4th edition

Chichister, West Sussex, England

John Wiley &amp; Sons, 2008

Todos

I.C. WRIGHT

*Design Methods in Engineering and Product Design*

London

McGraw Hill, 1998

Todos

ULRICH K K. EPPINGER S.

*Diseño y Desarrollo de Productos*

Quinta edición

McGraw Hill, 2011

Todos

**Bibliografía complementaria****Temas para los que se recomienda:**

BOOTHROYD, Geoffrey, DEWHURST, Peter, KNIGHT, Winston

*Product Design for Manufacture and Assembly*

2nd edition

New York

Marcel Dekker, 2002

Todos

BRALLA, S. G.

*Design for Manufacturability Handbook*

2nd edition

Boston

McGraw Hill, 1999

Todos

GÓMEZ, Eliseo, MARTÍNEZ, Senent

*El proyecto diseño en ingeniería*

1a edición

México

Alfaomega, 2001

4



OTTO, K, WOOD K.,

*Product Design*

New Jersey

Prentice Hall, 2001

Todos

PANERO JULIUS, Zelniil Martin

*Las dimensiones humanas en los espacios interiores*

8a. edición

México

Ediciones G. Gili, S. A. de C. V, 1998

Todos

ULLMAN, D. G.

*The Mechanical Design*

3rd edition

Boston

McGraw Hill, 2003

Todos

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Estudios universitarios con licenciatura en Ingeniería Mecánica o a fin, preferentemente con posgrado, con conocimientos teóricos y prácticos con amplia experiencia en el área de ingeniería de diseño, con experiencia docente o con preparación en programas de formación docente.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**DISEÑO Y MANUFACTURA  
ASISTIDOS POR COMPUTADORA**

**0972**

**7, 9, 10**

**10**

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA MECÁNICA  
E INDUSTRIAL**

**INGENIERÍA DE DISEÑO  
Y MANUFACTURA**

**INGENIERÍA  
INDUSTRIAL**

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico-práctico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno diseñará un producto haciendo uso de las técnicas y tecnologías de diseño, ingeniería y manufactura asistidas por computadora (CAD-CAE-CAM).

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción	4.0
2.	Diseño asistido por computadora	25.0
3.	Ingeniería asistida por computadora	15.0
4.	Manufactura asistida por computadora	20.0
		64.0
	Actividades prácticas	32.0
	Total	96.0

## 1 Introducción

**Objetivo:** El alumno identificará la filosofía de la ingeniería concurrente, así como sus herramientas.

**Contenido:**

- 1.1 Ciclo de vida del producto y proyecto de producción.
- 1.2 Ingeniería concurrente.
- 1.3 Técnicas y métodos de soporte de la ingeniería concurrente.
- 1.4 Desarrollo integrado del producto.

## 2 Diseño asistido por computadora

**Objetivo:** El alumno comprenderá la filosofía de los sistemas de dibujo asistidos por computadora (CAD). Tendrá la capacidad de realizar modelos sólidos y de superficie.

**Contenido:**

- 2.1 Modelado geométrico.
- 2.2 Proceso de diseño asistido por computadora.
- 2.3 Sistemas de diseño asistido por computadora.
- 2.4 Diseño paramétrico, variacional y asociativo.
- 2.5 Realidad virtual.

## 3 Ingeniería asistida por computadora

**Objetivo:** El alumno integrará los elementos, las tecnologías y tendencias de los sistemas de ingeniería asistidas por computadora (CAE). Conocerá la integración de los sistemas CAD-CAE y realizará análisis de ingeniería en sistemas CAD-CAE.

**Contenido:**

- 3.1 Ingeniería asistida por computadora.
- 3.2 Técnicas numéricas en el análisis de esfuerzo.
- 3.3 Simulación de fluidos y mecanismos.
- 3.4 Sistemas de ingeniería asistidos por computadora.

## 4 Manufactura asistida por computadora

**Objetivo:** El alumno integrará los sistemas CAD-CAE-CAM, considerando sus elementos, tecnologías, equipos y tendencias

**Contenido:**

- 4.1 Manufactura asistida por computadora.
- 4.2 Máquinas de los sistemas CAD/CAM.
- 4.3 Máquinas de control numérico.
- 4.4 Sistemas de manufactura flexible.
- 4.5 Sistemas de CAM.
- 4.6 Prototipos rápidos.

### Bibliografía básica

FOSTON, Arthur.  
*Fundamental of Computer Integrated Manufacturing*  
 U.S.A.  
 Prentice Hall, 1991

### Temas para los que se recomienda:

Todos

HAWKES, Barry  
*CAD-CAM*  
 U.S.A.  
 Paraninfo, 1989

Todos

**Bibliografía complementaria**

**Temas para los que se recomienda:**

DEDWORTH, David; Henderson, MARK; WOLFW, Philip M  
*Computer Integrated Desing and Manufacturing*  
 Skirius U.S.A.  
 Mc. Graw-Hill,1991

Todos

DING.QIUNLIN  
*Surface Engineering Geometry for CAD AND CAM*  
 U.S.A.  
 John-Wiley,1985

2,4

JONES, Peter  
*CAD-CAM Features, Aplications and Management*  
 U.S.A.  
 Mc Millan,1991

Todos

ZEID  
*cad-cam, Theory and Practice*  
 U.S.A.  
 Mc Graw Hill,1991

Todos

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input checked="" type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Estudios universitarios con licenciatura en Ingeniería Mecánica o a fin, preferentemente con posgrado, con conocimientos teóricos y prácticos con amplia experiencia en el área de ingeniería de diseño y en el manejo de los sistemas CAD-CAM-CAE de actualidad y de amplia aplicación industrial, con experiencia docente o con preparación en programas de formación docente.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**ERGONOMÍA EN EL TRABAJO**

**3070**

**7, 9, 10**

**6**

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA MECÁNICA  
E INDUSTRIAL**

**INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**INGENIERÍA  
INDUSTRIAL**

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico-práctico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno aplicará la ergonomía como una herramienta en el proceso de diseño, para evaluar la relación entre usuario y objeto.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Definiciones de ergonomía	3.0
2.	Desarrollo histórico de la ergonomía	3.0
3.	La ergonomía como actividad profesional	2.0
4.	Factor anatomofisiológico	3.0
5.	Factor antropométrico	3.0
6.	Factor psicológico	3.0
7.	Factor sociocultural	2.0
8.	Factores ambientales	4.0
9.	Factores objetuales	3.0
10.	Métodos y técnicas ergonómicas	6.0
		32.0
	Actividades prácticas	32.0
	Total	64.0

## 1 Definiciones de ergonomía

**Objetivo:** El alumno comprenderá y analizará las diferentes definiciones de ergonomía y construirá su propia definición con base en los elementos analizados.

**Contenido:**

- 1.1 Definiciones de ergonomía reconocidas.
- 1.2 Análisis de la terminología.
- 1.3 Definición de ergonomía para ingeniería.

## 2 Desarrollo histórico de la ergonomía

**Objetivo:** El alumno aplicará la ergonomía como una actividad definida y especializada en diferentes campos de estudio, para tener un panorama más claro de la aplicación.

**Contenido:**

- 2.1 Orígenes.
- 2.2 La ergonomía como una actividad definida y especializada.
- 2.3 La ergonomía en México.

## 3 La ergonomía como actividad profesional

**Objetivo:** El alumno ubicará el estudio de la ergonomía dentro de un plano netamente interdisciplinario, tanto en su estudio como en su aplicación.

**Contenido:**

- 3.1 La ergonomía y las ciencias que la conforman.
- 3.2 La ergonomía como profesión.
- 3.3 La ergonomía y otras profesiones.
- 3.4 La ergonomía y sus componentes.

## 4 Factor anatomofisiológico

**Objetivo:** El alumno examinará el funcionamiento del cuerpo humano, tanto en su aspecto físico como anatómico, para estudiar sus capacidades y limitaciones.

**Contenido:**

- 4.1 Definición.
- 4.2 Sistemas corporales básicos para la ergonomía (sistema cardiovascular, respiratorio, nervioso).
- 4.3 Aparato locomotor.
- 4.4 Movimiento corporal.
- 4.5 Posturas y movimientos.
- 4.6 Biomecánica.
- 4.7 Poblaciones especiales.
- 4.8 Recomendaciones ergonómicas.

## 5 Factor antropométrico

**Objetivo:** El alumno utilizará equipos y herramientas antropométricas para tomar dimensiones del cuerpo humano en diferentes posiciones, así como factores de variabilidad en una población.

**Contenido:**

- 5.1 Orígenes.
- 5.2 Definición.
- 5.3 La antropometría y la variabilidad humana.
- 5.4 Somatotipos.
- 5.5 Divisiones de la antropometría (estática, dinámica y newtoniana).
- 5.6 Recomendaciones ergonómicas.



## 6 Factor psicológico

**Objetivo:** El alumno distinguirá la semiótica de los objetos mediante la relación de percepción y sensación que el hombre tiene al interactuar con éstos.

**Contenido:**

- 6.1 Definición.
- 6.2 Relación psicológica.
- 6.3 Estímulos.
- 6.4 Órganos sensoriales.
- 6.5 Sistema nervioso.
- 6.6 Recomendaciones ergonómicas.

## 7 Factor sociocultural

**Objetivo:** El alumno identificará el impacto social que causa el diseño de un objeto o producto en la sociedad.

**Contenido:**

- 7.1 Generalidades.
- 7.2 Cultura y sociedad.
- 7.3 Relaciones culturales.

## 8 Factores ambientales

**Objetivo:** El alumno reconocerá la importancia de los factores climatológicos en el diseño de espacios de trabajo y sus consecuencias en el rendimiento de diferentes actividades.

**Contenido:**

- 8.1 Generalidades.
- 8.2 Disciplinas auxiliares.
- 8.3 Medio ambiente.
- 8.4 Factores climatológicos naturales.
- 8.5 Factores ambientales artificiales.
- 8.6 Temperatura, humedad, ventilación, iluminación, color.
- 8.7 Sonido, ruido, vibración y contaminación.

## 9 Factores objetuales

**Objetivo:** El alumno reconocerá la repercusión de todos los factores anteriores en el diseño de un producto u objeto de uso y su relación directa con el usuario y su ambiente de trabajo.

**Contenido:**

- 9.1 Generalidades.
- 9.2 Definición.
- 9.3 Factores objetuales contra factores humanos y ambientales.
- 9.4 Funciones objetuales.
- 9.5 Funciones objetuales y factores humanos.

## 10 Métodos y técnicas ergonómicas

**Objetivo:** El alumno elaborará un prototipo formal de un diseño o rediseño de un objeto de uso cotidiano, el cual será evaluado y analizado por los demás miembros del grupo con base en los temas vistos durante el curso.

**Contenido:**

- 10.1 Generalidades.
- 10.2 Proceso metodológico de ergonomía.
- 10.3 Requerimientos ergonómicos.

10.4 Método ergonómico de simulación.

10.5 Comprobación ergonómica.

---



---

**Bibliografía básica**

**Temas para los que se recomienda:**

CLARK, T.s, CORLETT, E.n <i>The Ergonomics of Workspaces and Machines: A Design Manual</i> Gran Bretaña, Inglaterra Taylor & Francis, 2003	1, 2, 3
CORLETT, Nigel, WILSON, John, et al. <i>The Ergonomics of Working Posture</i> Gran Bretaña, Inglaterra Taylor & Francis, 2003	1, 2, 4, 5,10
DIENHART, Charlotte M <i>Elementos de anatomía y fisiología humanas</i> Buenos Aires El Ateneo, 1969	4
OBORNE, David <i>Ergonomía en acción: la adaptación del medio de trabajo al hombre</i> 8a. edición México Trillas, 1990	1, 2, 4, 5, 8, 9, 10
PHEASANT, Stephen <i>Bodyspace. Anthropometry, Ergonomics and Design</i> 3rd. edition USA Taylor & Francis, 2006	1, 4, 5, 10
TATÁRINOV, Vasili <i>Anatomía y fisiología humanas</i> 3ra. edición México Limusa, 1994	4, 5
WILLIAMS, Marian, LISSNER, Herbert <i>Biomecánica del movimiento humano</i> 2a. edición México Trillas, 1991	4, 5
ZINCHENKO, V., MUNIPOV, V <i>Fundamentos de ergonomía</i> Moscú Progreso, 1985	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

**Bibliografía complementaria****Temas para los que se recomienda:**

CRONEY, John

*Antropometría para diseñadores*

Barcelona

Gustavo Gili, 1978

5

DE MONTMOLLIN, Maurice

*Introducción a la ergonomía. Los sistemas hombre-máquina*

4a. edición

México

Limusa, 2000

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

MC. CORMICK, Ernest J

*Ergonomía*

Barcelona

Gustavo Gili, 1980

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input type="checkbox"/>

Participación en clase	<input type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Estudios universitarios con licenciatura en Ingeniería Industrial, Medicina o afín, preferentemente con posgrado, con conocimientos teóricos - prácticos y con amplia experiencia en el área de diseño ergonómico y antropométrico, con experiencia docente o con preparación en programas de formación docente.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

INGENIERÍA AUTOMOTRIZ I

3071

7, 9, 10

8

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍA MECÁNICA  
E INDUSTRIAL

INGENIERÍA DE DISEÑO  
Y MANUFACTURA

INGENIERÍA  
INDUSTRIAL

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno analizará e inferirá, desde un punto de vista dinámico, la relación entre los diferentes parámetros de algunos sistemas del automóvil.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción a la suspensión	10.0
2.	Llantas y rines	10.0
3.	Elastocinemática de la rueda	14.0
4.	Dirección	12.0
5.	Cinemática del resorte	12.0
6.	Dinámica del chasis	6.0
		64.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	64.0

## 1 Introducción a la suspensión

**Objetivo:** El alumno distinguirá las características y la geometría de los diferentes tipos de suspensión.

**Contenido:**

- 1.1 Geometría de la suspensión.
- 1.2 Suspensiones con tracción delantera y trasera.
- 1.3 Características principales de las suspensiones.
- 1.4 Tipos de suspensiones.

## 2 Llantas y rines

**Objetivo:** El alumno distinguirá las características constructivas y efectos de las cargas sobre las llantas.

**Contenido:**

- 2.1 Diseño de llantas.
- 2.2 Rines.
- 2.3 Resistencias a la rodadura.
- 2.4 Efectos del par de tracción sobre la rueda.

## 3 Elastocinemática de la rueda

**Objetivo:** El alumno analizará e inferirá, desde un punto de vista dinámico, la relación entre los diferentes parámetros que definen al sistema de suspensión.

**Contenido:**

- 3.1 Características de la rueda.
- 3.2 Centro y eje de rotación del vehículo (Roll Centre and Roll Axis).
- 3.3 Ángulo Camber.
- 3.4 Ángulo de convergencia (Toe).
- 3.5 Ángulo de la dirección y radio de giro (Steer angle and steering ratio).
- 3.6 Ángulo Kingpin (Kingpin inclination and kingpin offset).
- 3.7 Ángulo Caster.

## 4 Dirección

**Objetivo:** El alumno analizará e inferirá, desde un punto de vista dinámico, la relación entre los diferentes parámetros que definen al sistema de dirección.

**Contenido:**

- 4.1 Sistemas de dirección.
- 4.2 Condición de Ackerman.
- 4.3 Mecanismo trapezoidal de dirección.
- 4.4 Sistema de dirección para varios ejes.

## 5 Cinemática del resorte

**Objetivo:** El alumno analizará e inferirá, desde un punto de vista dinámico, el comportamiento del sistema masa-resorte-amortiguador.

**Contenido:**

- 5.1 Requerimientos de confort.
- 5.2 Cargas sobre los ejes.
- 5.3 Comportamiento de los resortes.
- 5.4 Tipos de resortes y amortiguadores.

## 6 Dinámica del chasis

**Objetivo:** El alumno analizará e inferirá, desde un punto de vista dinámico, el comportamiento del vehículo en condiciones de frenado y aceleración.

**Contenido:**

6.1 Centro de gravedad y propiedades de conducción.

6.2 Comportamiento al frenado y aceleración.

### Bibliografía básica

### Temas para los que se recomienda:

REIMPELL, Jornsens, et al.

*The automotive Chassis: Engineering Principles.*

Todos

2nd. edition

Oxford, Ma.

Butterworth-Heinemann, 2001.

### Bibliografía complementaria

### Temas para los que se recomienda:

DIXON, John C.

*Suspension Geometry and Calculation.*

Todos

West Sussex, UK.

John Wiley & Sons Ltd., 2009.

JAZAR, Reza N.

*Vehicle dynamics: Theory and application.*

1,2,3,6

New York, USA.

Springer, 2008.

MILLIKEN, William F. Milliken, DOUGLAS L.,

*Race car vehicle dynamics.*

1,2,4,5,6

Warrendale, Pa.

Society of Automotive Engineers, Inc., 1995.

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Estudios universitarios con licenciatura en Ingeniería Mecánica o a fin, preferentemente con posgrado, con conocimientos teóricos y prácticos con amplia experiencia en el área de ingeniería de diseño automotriz, con experiencia docente o con preparación en programas de formación docente.





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

MANUFACTURA LEAN

3072

7, 9, 10

6

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍA MECÁNICA  
E INDUSTRIAL

INGENIERÍA INDUSTRIAL

INGENIERÍA  
INDUSTRIAL

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico-práctico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno aplicará las herramientas básicas de la manufactura Lean para detectar y analizar cuellos de botella, recursos restrictivos del sistema e identificar desperdicios, con la finalidad de mejorar los procesos y aumentar la productividad.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción a los sistemas de manufactura esbelta	6.0
2.	Kaizen	6.0
3.	Lean Kaizen, Blackbelt	6.0
4.	Los 7 desperdicios	6.0
5.	Las 7 herramientas	8.0
		32.0
	Actividades prácticas	32.0
	Total	64.0

## 1 Introducción a los sistemas de manufactura esbelta

**Objetivo:** El alumno analizará los antecedentes de los sistemas de producción y comprenderá el cambio entre los sistemas de producción Push y los sistemas de producción Pull (Empujar Jalar).

**Contenido:**

- 1.1 Sistemas de producción.
- 1.2 La experiencia Toyota.
- 1.3 Procesos y herramientas para Lean Manufacturing.

## 2 Kaizen

**Objetivo:** El alumno ubicará la metodología Kaizen dentro de los nuevos sistemas de producción.

**Contenido:**

- 2.1 Metodología Kaizen.

## 3 Lean Kaizen, blackbelt

**Objetivo:** El alumno aplicará la metodología Kaizen y conocerá el procedimiento y el papel que juega un Black Belt en la mejora de procesos.

**Contenido:**

- 3.1 Introducción y mejoramiento del flujo del proceso.
- 3.2 Mejora de la eficiencia de las operaciones.
- 3.3 Kaizen WIP y Lead Time.
- 3.4 Mejoramiento de la productividad del equipo/máquinas.
- 3.5 Kaizen de los empleados.

## 4 Los 7 desperdicios

**Objetivo:** El alumno aprenderá a identificar los 7 desperdicios en un flujo de proceso.

**Contenido:**

- 4.1 Movimiento.
- 4.2 Transporte.
- 4.3 Espera.
- 4.4 Inventario.
- 4.5 Sobreinventario.
- 4.6 Defectos.
- 4.7 Procesos innecesarios.

## 5 Las 7 herramientas

**Objetivo:** El alumno aplicará las 7 herramientas y las 5S en cualquier proceso productivo o administrativo.

**Contenido:**

- 5.1 Flujo de una pieza.
- 5.2 Justo a tiempo JIT.
- 5.3 Dispositivos para prevenir errores (POKA YOKE).
- 5.4 Cambio rápido de modelo (SMED).
- 5.5 KANBAN.
- 5.6 Sistema de señalamientos (ANDON).
- 5.7 Células de manufactura.

**Bibliografía básica****Temas para los que se recomienda:**

CABRERA CALVA, R. C. <i>Lean Six Sigma TOC simplificado para PYMES.</i> México Independiente, 2010	1
ESCALANTE, E. <i>Análisis y mejoramiento de la calidad.</i> 2a. edición México Limusa, 2006	1, 2, 3, 4, 5
PEÑAFLORES ZURITA, A. <i>Manual de apoyo para la capacitación en Lean Manufacturing</i> México Tesis, 2012	1, 2, 3, 4, 5
RAJADELL CARRERAS, M., SANCHÉZ GARCÍA, J. L. <i>Lean Manufacturing. La evidencia de una necesidad.</i> España Ediciones Díaz de Santos, 2010	1, 2, 3, 4, 5
SOCCONINI, L. <i>Lean Manufacturing paso a paso.</i> 2a. edición México Norma, 2008	1, 2, 3, 4, 5
TOSHIKO NARUSAWA Y JOHN SHOOK <i>Kaizen Express: Fundamentals for your Lean Journey</i> 2a. edición USA Lean Enterprise Institute, 2009	2
VILLASEÑOR A. Y GALINDO E. <i>Conceptos y reglas de Lean Manufacturing</i> 2a. edición México Limusa, 2007	1, 3, 5
VILLASEÑOR CONTREAS, A. Y Galindo Cota, EDBER, <i>Manual de Lean Manufacturing, Guía Básica.</i> 2a. edición México Limusa, 2009	1,3,4,5

**Bibliografía complementaria**

**Temas para los que se recomienda:**

MONDEN, Y.

*El Just inTime hoy en Toyota.*

1, 2, 3, 4, 5

4a. edición

España

Deusto,1996

WOMACK J. ET AL.

*Lean Thinking: banish waste and create wealth in your*

1, 2, 3, 4, 5

*corporatio* 3a. edición

USA

Simon & Schuster,1996

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Estudios universitarios con licenciatura en Ingeniería industrial o afín, preferentemente con posgrado, con conocimientos teóricos, prácticos y amplia experiencia en el área de producción y nuevas tecnologías de producción, con experiencia docente o con preparación en programas de formación docente.





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

SEGURIDAD INDUSTRIAL

1087

7, 9, 10

6

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍA MECÁNICA  
E INDUSTRIAL

INGENIERÍA INDUSTRIAL

INGENIERÍA  
INDUSTRIAL

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico-práctico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno diseñará un programa integral de seguridad, el cual contemple todas las disciplinas correlacionadas con la seguridad, la salud e integridad de las personas.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Conceptos generales, antecedentes y concientización	2.0
2.	Fundamentos de seguridad industrial	5.0
3.	Fundamentos de higiene industrial	5.0
4.	Marco legal y normativo, nacional e internacional	4.0
5.	Sistema de gestión en seguridad	4.0
6.	Diagnóstico situacional	6.0
7.	Planes y programas de seguridad y medio ambiente	6.0
		32.0
	Actividades prácticas	32.0
	Total	64.0

## 1 Conceptos generales, antecedentes y concientización

**Objetivo:** El alumno explicará los antecedentes, las estadísticas, los costos implicados por los accidentes y los términos que se usan en el ámbito de la seguridad y salud ocupacional.

**Contenido:**

- 1.1 Antecedentes históricos de la seguridad e higiene.
- 1.2 Estadísticas de riesgos de trabajo.
- 1.3 Costos de los accidentes y enfermedades de trabajo.
- 1.4 Definición de términos en seguridad e higiene.

## 2 Fundamentos de seguridad industrial

**Objetivo:** El alumno determinará situaciones y condiciones de riesgo en las entidades, y las medidas necesarias para su control.

**Contenido:**

- 2.1 Conceptos y fundamentos de la seguridad en el trabajo.
- 2.2 El análisis estadístico de los accidentes.
- 2.3 Factores de riesgo y causas del accidente.
- 2.4 Prevención y control de incendios.
- 2.5 Primeros auxilios.

## 3 Fundamentos de higiene industrial

**Objetivo:** El alumno identificará los factores de riesgo higiénico en las entidades y las medidas necesarias para su control.

**Contenido:**

- 3.1 Conceptos y fundamentos de higiene laboral.
- 3.2 Estadísticas y casos de enfermedades de trabajo.
- 3.3 Factores de riesgo higiénico (físicos, químicos, biológicos, psicosociales, ergonómicos).
- 3.4 Equipos de protección personal.

## 4 Marco legal y normativo, nacional e internacional

**Objetivo:** El alumno conocerá la forma de aplicar las leyes, reglamentos, normas y convenios relativos a la seguridad, higiene y control ambiental en el trabajo.

**Contenido:**

- 4.1 Antecedentes históricos.
- 4.2 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- 4.3 Convenios internacionales.
- 4.4 Ley Federal del Trabajo.
- 4.5 Ley del IMSS.
- 4.6 Ley del ISSSTE.
- 4.7 Reglamentos: Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo (STPS), Construcción, Instalación de Gas, Instalación Eléctrica y otros relativos a seguridad.
- 4.8 Normas Mexicanas sobre Seguridad e Higiene de la STPS.

## 5 Sistema de gestión en seguridad

**Objetivo:** El alumno propondrá la aplicación de los conceptos, técnicas y herramientas para la administración y organización de la seguridad y salud ocupacional (SSO) en la entidad económica de que se trate.

**Contenido:**

- 5.1 Conceptos generales del proceso administrativo.
- 5.2 Autoridad, responsabilidad y liderazgo.



- 5.3 Modelos de administración y organización en seguridad y salud ocupacional.
- 5.4 Gerencia de seguridad y salud ocupacional: estructura organizativa, análisis de funciones, especificaciones de actividades, medidas de desempeño.
- 5.5 Relación seguridad-calidad-productividad.
- 5.6 Seguridad y mantenimiento.
- 5.7 Comisión Mixta de Seguridad e Higiene.
- 5.8 Organizaciones nacionales e internaciones relacionadas con la seguridad y salud ocupacional.

## 6 Diagnóstico situacional

**Objetivo:** El alumno adquirirá conocimientos especializados de seguridad industrial para realizar un diagnóstico situacional en seguridad, higiene y control ambiental a cualquier entidad económica.

**Contenido:**

- 6.1 Conceptos y bases del diagnóstico.
- 6.2 Etapas del diagnóstico: recopilación de información, inspección de las instalaciones, análisis de la información.
- 6.3 Identificación y matriz de riesgos.
- 6.4 Evaluación y valoración del riesgo.
- 6.5 Reporte de los resultados del diagnóstico.
- 6.6 Medidas correctivas y preventivas con base en normas.

## 7 Planes y programas de seguridad y medio ambiente

**Objetivo:** El alumno identificará el contenido de un plan de seguridad para una entidad económica.

**Contenido:**

- 7.1 Conceptos básicos de la planeación.
- 7.2 Fijación de los objetivos.
- 7.3 Especificación de las políticas del plan.
- 7.4 Procedimientos (o formas de acción).
- 7.5 Planes específicos y programas.
- 7.6 Análisis de costos del plan.

---

### Bibliografía básica

### Temas para los que se recomienda:

ASFAHL, Ray <i>Seguridad industrial y administración de la salud</i> México Pearson, 2010	2, 3
CORTÉS DÍAZ, José María <i>Seguridad e higiene del trabajo (técnicas de prevención de riesgos laborales)</i> 9a. Edic Madrid Tebar, 2007	1, 2, 3, 4
GRIMALDI, John, SIMONDS, Rollin H. <i>La seguridad industrial, su administración</i> México Alfaomega, 2004	1, 2, 5, 6

HERNÁNDEZ ZÚÑIGA, Alfonso, MALFAVÓN RAMOS, Nadia, ET-AL,  
*Seguridad e higiene industrial* 1, 3, 4, 7  
 México  
 Limusa, 2003

RODELLAR LISA, Adolfo  
*Seguridad e higiene en el trabajo* 2, 3, 6  
 Barcelona  
 Alfaomega Marcombo, 2009

### **Bibliografía complementaria**

### **Temas para los que se recomienda:**

AGUIRRE MARTÍNEZ, Eduardo  
*Seguridad e higiene en la industria y el comercio* 5  
 3a. edición  
 México  
 Trillas, 1996

ANGÜIS TERRAZAS, Victoriano  
*Sistema de seguridad integral ante la nueva cultura laboral* 1, 2  
 México  
 Color, 1998

ARELLANO, Javier, RODRÍGUEZ, Rafael  
*Salud en el trabajo y seguridad industrial* 4, 5, 6, 7  
 México  
 Alfaomega, 2013

DE VOS PASCUAL, José Manuel  
*Seguridad e higiene en el trabajo* 2, 3  
 México  
 McGraw-Hill, 2001

HERNANDEZ HERRERA, Juan  
*Derecho laboral* 1, 4  
 México  
 Patria, 2011

JANANIA, Abrahm Camilo  
*Manual de seguridad e higiene industrial* 2,3  
 México  
 Limusa, 2004

MANGOSIO, Jorge, CREUS, Antonio

*Seguridad e higiene en el trabajo un enfoque integral*

1, 2, 3, 5, 6, 7

México

Alfaomega, 2011

OIT

*La prevención de los accidentes*

2, 3

México

Alfaomega, 1997

RAMÍREZ CAVASSA, César

*Seguridad industrial. Un enfoque integral*

1, 2, 3, 7

3a. edición

México

Limusa, 2009

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Estudios universitarios con licenciatura en Ingeniería industrial o afín, preferentemente con posgrado, con conocimientos teóricos, prácticos y con amplia experiencia en el área de seguridad industrial, contar con experiencia docente o con preparación en programas de formación docente.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**SISTEMAS DE MANUFACTURA FLEXIBLE**

**3064**

**7, 9, 10**

**8**

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA MECÁNICA  
E INDUSTRIAL**

**INGENIERÍA DE DISEÑO  
Y MANUFACTURA**

**INGENIERÍA  
INDUSTRIAL**

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico-práctico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno evaluará el funcionamiento y utilidad de las tecnologías para la manufactura y la información integradas por computadora, las técnicas para el diseño de productos y procesos automatizados, así como la planeación y el control de manufactura de productos.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Tecnologías para la manufactura integrada por computadora	12.0
2.	Tecnologías para la información integrada por computadora	8.0
3.	Tecnologías para el diseño de productos o procesos	10.0
4.	Tecnologías para la planeación y el control de manufactura de productos	10.0
5.	Tecnologías para procesos de producción	8.0
		48.0
	Actividades prácticas	32.0
	Total	80.0

## 1 Tecnologías para la manufactura integrada por computadora

**Objetivo:** El alumno ubicará a los sistemas de manufactura flexible (SMF) dentro del espectro de sistemas de fabricación industrial, asimismo definirá y clasificará su campo de aplicación.

**Contenido:**

- 1.1 Sistemas de manufactura. Definición y clasificación.
- 1.2 Definición de SMF.
- 1.3 Historia de los SMF.
- 1.4 Componentes de un SMF.
- 1.5 Clasificación de los SMF.
- 1.6 Estado del arte.
- 1.7 Justificación de su utilización.

## 2 Tecnologías para la información integrada por computadora

**Objetivo:** El alumno describirá los componentes de una máquina de control numérico y explicará su funcionamiento. Conocerá los diferentes lenguajes de programación y los aplicará a máquinas herramienta, sistema de corte y grabado.

**Contenido:**

- 2.1 Conceptos básicos.
- 2.2 Lenguajes de programación.
- 2.3 Generación y transferencia de programas.
- 2.4 Programación de sistemas de mecanizado y corte.
- 2.5 Taladros.
- 2.6 Tornos.
- 2.7 Fresadoras.
- 2.8 Rectificadoras.
- 2.9 Centros de mecanizado. Equipos de corte por láser, plasma y agua.
- 2.10 Integración CAD/CAM.
- 2.11 Transformación de máquinas convencionales.

## 3 Tecnologías para el diseño de productos o procesos

**Objetivo:** El alumno describirá los componentes de un robot y explicará su funcionamiento. Reconocerá los diferentes lenguajes de programación y explicará la estructura y lógica de un programa.

**Contenido:**

- 3.1 Clasificación.
- 3.2 Lenguajes de programación.
- 3.3 Programación de robots.
- 3.4 Aplicaciones.
- 3.5 Robots comerciales.
- 3.6 Integración CAM.
- 3.7 Definición.
- 3.8 Historia.
- 3.9 Componentes principales.

## 4 Tecnologías para la planeación y el control de manufactura de productos

**Objetivo:** El alumno describirá los diferentes sistemas auxiliares utilizados en los SMF. Aplicará técnicas de simulación en el diseño y operación de los SMF.

**Contenido:**

- 4.1 Manejo de materiales. Selección de un sistema.
- 4.2 Transportadores.
- 4.3 Vehículos guiados automáticamente.
- 4.4 Mecanismos guiados por riel.
- 4.5 Sistemas manuales.
- 4.6 Sistemas para almacenaje.
- 4.7 Sistemas de simulación en microcomputadoras.
- 4.8 Sistemas para el diseño.
- 4.9 Sistemas de control.
- 4.10 Requerimientos de comunicación y arquitecturas.

**5 Tecnologías para procesos de producción**

**Objetivo:** El alumno explicará y ejemplificará los pasos en el diseño y selección del SMF. Reconocerá los principales problemas presentados en la instalación, arranque y mantenimiento de dichos sistemas.

**Contenido:**

- 5.1 Análisis inicial.
- 5.2 Búsqueda de información.
- 5.3 Justificación financiera.
- 5.4 Diseño conceptual.
- 5.5 Diseño de detalle.
- 5.6 Selección de componentes.
- 5.7 Requerimientos de equipo, dispositivos y herramental.
- 5.8 Instalación y arranque.
- 5.9 Equipo de seguridad.
- 5.10 Capacitación y mantenimiento.
- 5.11 Aplicaciones futuras.

**Bibliografía básica****Temas para los que se recomienda:**

CALLISTER, W. D. <i>Materials science and engineering: an introduction</i> New York, U.S.A. John Wiley & Sons, 2006.	Todos
GOETSCH, L. G. <i>Advanced manufacturing technology</i> New York, U.S.A. Delmar Publishing, 1990	Todos
GREENWOOD, A. <i>Sistemas de manufactura flexible</i> Barcelona, España Marcombo, 1996.	Todos
MANGONON, P.I. <i>The principles of materials selection for engineering design</i> New York, U.S.A. Prentice Hall, 1999	Todos

WILLIAMS, David.  
*Manufacturing systems*  
New York, U.S.A.  
Chapman & Hall, 1994

Todos

**Bibliografía complementaria**

**Temas para los que se recomienda:**

BESANT, C. B.  
*Computer-aided design and manufacture*  
New York, U.S.A.  
Ellis Horwood, 1990.

1

POWERS, J. H.  
*Computer automated manufacturing*  
New York, U.S.A.  
Mc Graw-Hill, 1987.

4 y 5

TEICHOLZ, Eric.  
*Computer integrated manufacturing handbook*  
New York, U.S.A.  
Mc Graw-Hill, 1989.

Todos



**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input checked="" type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Estudios universitarios con licenciatura en Ingeniería Mecánica o a fin, preferentemente con posgrado, con conocimientos teóricos y prácticos con amplia experiencia en el área de sistemas de manufactura flexible, con experiencia docente o con preparación en programas de formación docente.





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AVANZADOS**

**3074**

**7, 9, 10**

**6**

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA MECÁNICA  
E INDUSTRIAL**

**INGENIERÍA MECATRÓNICA**

**INGENIERÍA  
INDUSTRIAL**

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico-práctico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno evaluará las tecnologías para la manufactura y la información integradas por computadora.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Tecnologías para la manufactura integrada por computadora	6.0
2.	Tecnologías para la información integrada por computadora	5.0
3.	Tecnologías para el diseño de productos o procesos	9.0
4.	Tecnologías para la planeación y el control de manufactura de productos	7.0
5.	Tecnologías para procesos de producción	5.0
		32.0
	Actividades prácticas	32.0
	Total	64.0

## 1 Tecnologías para la manufactura integrada por computadora

**Objetivo:** El alumno explicará el concepto de manufactura integrada por computadora, los criterios para la implantación de este tipo de sistemas, así como los sistemas de manufactura flexible y de celdas robóticas para la producción industrial.

**Contenido:**

- 1.1 Concepto CIM .
- 1.2 Fundamentos para la implantación de un sistema CIM.
- 1.3 Sistemas FMS.
- 1.4 Celda robótica.

## 2 Tecnologías para la información integrada por computadora

**Objetivo:** El alumno distinguirá los sistemas de comunicación e información por computadora, además de los sistemas CAD, CAM, CAE, MRP2, y determinará el tipo de topología de redes que se requiere para diversas aplicaciones.

**Contenido:**

- 2.1 Sistemas de diseño asistido por computadora.
- 2.2 Sistemas de manufactura asistidos por computadora.
- 2.3 Sistemas de ingeniería por computadora.
- 2.4 Sistemas de planeación y control de calidad asistidos por computadora.
- 2.5 Redes.
- 2.6 Bases de datos.

## 3 Tecnologías para el diseño de productos o procesos

**Objetivo:** El alumno examinará las técnicas modernas de diseño.

**Contenido:**

- 3.1 Diseño para la manufactura.
- 3.2 Diseño para ensamble.
- 3.3 Diseño para la automatización.
- 3.4 Tecnología de grupos.

## 4 Tecnologías para la planeación y el control de manufactura de productos

**Objetivo:** El alumno explicará las diferentes técnicas que existen para la planeación y el control de la manufactura de productos.

**Contenido:**

- 4.1 Aplicación de sistemas MRP.
- 4.2 Justo a tiempo.
- 4.3 Técnicas modernas para la planeación y el control de manufacturas.

## 5 Tecnologías para procesos de producción

**Objetivo:** El alumno aplicará las tecnologías adecuadas para los sistemas de producción avanzados.

**Contenido:**

- 5.1 Sistemas flexibles de manufactura, ensamble y empaque.
- 5.2 Equipos de producción, automatización y robótica industrial.
- 5.3 Control total de calidad.
- 5.4 Control de procesos.
- 5.5 Manejo de materiales integrados por computadora.
- 5.6 Sistemas expertos.

**Bibliografía básica****Temas para los que se recomienda:**

BAUMGARTER, Horst

*CIM consideraciones básicas*

1, 2, 3, 4, 5

España

Marcombo, 1991

BOOTHROYD, Dewhurst

*Design for Manufacturing and Assembly*

1, 2, 3, 4, 5

3rd edition

USA

Marcel Dekker, 2000

REGG, Kraebber

*Computer Integrated Manufacturing*

1, 2, 3, 4, 5

USA

Prentice Hall, 2004

**Bibliografía complementaria****Temas para los que se recomienda:**

FOSTON, Arthur, et al.

*Fundamentals of Computer Integrated Manufacturing*

1, 2, 3, 4, 5

USA

Prentice Hall, 1991

GROOVER, Mikell

*Automation, Production Systems and CIM*

1, 2, 3, 4, 5

USA

Prentice Hall, 2000

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input type="checkbox"/>
Seminarios	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input checked="" type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Ingeniero Mecánico, Mecánico Electricista o afín. Preferentemente con posgrado, con conocimientos teóricos y prácticos y con amplia experiencia en las tecnologías para la manufactura y la información integrada por computadora. Con experiencia docente o con preparación en los programas de formación docente de la Facultad.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

TEMAS SELECTOS DE  
PRODUCCIÓN Y MANUFACTURA

3075

7, 9, 10

6

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍA MECÁNICA  
E INDUSTRIAL

INGENIERÍA INDUSTRIAL

INGENIERÍA  
INDUSTRIAL

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico-práctico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno adquirirá y aplicará conocimientos especializados y de actualidad del campo de la producción y la manufactura, que se consideren relevantes para su formación profesional.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Contenido	32.0
		32.0
	Actividades prácticas	32.0
	Total	64.0

## 1 Contenido

**Objetivo:** El temario es propuesto por el profesor y podrá variar en cada semestre debido a que a través de esta asignatura se pretende que los estudiantes tengan acceso a los conocimientos de frontera en el campo de la producción y manufactura.

**Contenido:**

- 1.1 Objetivo del curso.
- 1.2 Antecedentes académicos necesarios.
- 1.3 Desarrollo del curso.
- 1.4 Programa de la asignatura.
- 1.5 Evaluación.

---

### Bibliografía básica

### Temas para los que se recomienda:

DEPENDERÁ DE LOS TEMAS PROPUESTOS POR EL PROFESOR

### Bibliografía complementaria

### Temas para los que se recomienda:

DEPENDERÁ DE LOS TEMAS PROPUESTOS POR EL PROFESOR



**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input type="checkbox"/>

Participación en clase	<input type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Estudios universitarios con licenciatura en Ingeniería o afín, preferentemente con posgrado, con conocimientos teóricos y prácticos con amplia experiencia en el área de producción con experiencia docente o con preparación en programas de formación docente.



**OPTATIVAS DEL CAMPO DE PROFUNDIZACIÓN  
DE DIRECCIÓN Y CREACIÓN DE EMPRESAS**

---





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

ADMINISTRACIÓN

0018

7, 9, 10

6

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍA MECÁNICA  
E INDUSTRIAL

INGENIERÍA INDUSTRIAL

INGENIERÍA  
INDUSTRIAL

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico-práctico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno señalará posibles soluciones a problemas de competitividad en una empresa a través del análisis del proceso administrativo de cualquier situación general que se le presente.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Fundamentos de administración	9.0
2.	Integración y administración de personal	9.0
3.	Tecnología y competitividad	5.0
4.	Estudio de casos	9.0
		32.0
	Actividades prácticas	32.0
	Total	64.0

## 1 Fundamentos de administración

**Objetivo:** El alumno diferenciará los conceptos y metodologías de la administración científica en las empresas y organizaciones.

**Contenido:**

- 1.1 La empresa. Definición y conceptos generales. Clasificación de las empresas en México.
- 1.2 Requisitos para la constitución de una empresa en México.
- 1.3 La administración. Pioneros e iniciadores de la administración moderna. Futuro de la administración en México.
- 1.4 Proceso administrativo. Generalidades, etapas del proceso administrativo.
- 1.5 Planeación y técnicas de planeación; la ruta crítica (CPA, PERT).
- 1.6 Control. Técnicas de control en las empresas.
- 1.7 Administración estratégica, por objetivos y productividad.

## 2 Integración y administración de personal

**Objetivo:** El alumno identificará las técnicas utilizadas para la selección de personal, así como los conceptos de liderazgo y motivación.

**Contenido:**

- 2.1 Elaboración de perfiles del elemento humano en relación con las necesidades de la empresa.
- 2.2 Requisición de candidatos. Fuentes y medios de reclutamiento.
- 2.3 Contrato. Por tiempo definido e indefinido. La introducción a la empresa y al puesto.
- 2.4 Adiestramiento, Capacitación, Desarrollo y Evaluación del personal. Análisis costo - beneficio.
- 2.5 Liderazgo, comunicación, motivación y líneas de autoridad.
- 2.6 Solución de conflictos. Elementos de un conflicto. Condiciones que anteceden a un conflicto.
- 2.7 Procesos en una efectiva toma de decisiones.
- 2.8 Métodos para aumentar la cooperación del personal.

## 3 Tecnología y competitividad

**Objetivo:** El alumno observará la relación que existe entre la tecnología y la competitividad de una empresa.

**Contenido:**

- 3.1 Conceptos de ciencia, tecnología y competitividad.
- 3.2 Tecnología como motor de desarrollo.
- 3.3 Tecnología en las empresas mexicanas exitosas.
- 3.4 Tecnología en empresas internacionales exitosas .

## 4 Estudio de casos

**Objetivo:** El alumno identificará la forma en que diferentes empresas han aplicado el proceso administrativo y la tecnología para incrementar su competitividad.

**Contenido:**

- 4.1 Casos.

### Bibliografía básica

HERNÁNDEZ Y RODRÍGUEZ, Sergio  
*Administración teoría, procesos, áreas funcionales y  
 estratégicas México*  
 McGraw Hill, 2012

### Temas para los que se recomienda:

1,2,4

HONORABLE CONGRESO DE LA UNIÓN

*Código Civil de México*

1,4

México

Porrúa, 2005

HONORABLE CONGRESO DE LA UNIÓN

*Ley de Sociedades Mercantiles mexicanas*

1,4

México

Porrúa, 2005

KOONTZ, Harold, WEIHRICH, Heinz

*Elementos de administración*

1,2

8a. edición

México

McGraw Hill, 2013

REYES PONCE, Agustín

*Administración de empresas*

1,4

Mexico

Limusa, 2004

I y II

STONER, Freeman, GILBERT JR.,

*Administración*

1, 2, 3, 4

6a. edición

México

Prentice Hall, 2003

#### **Bibliografía complementaria**

#### **Temas para los que se recomienda:**

CERTO, Samuel

*Administración moderna*

1, 2

8a. edición

Colombia

Pearson Educación, 2001

GITMAN, Lawrence, MCDANIEL, Carl

*El futuro de los negocios*

1, 3, 4

5a. edición

México

Cengage Learning, 2006

GÓMEZ CEJA, Guillermo

*Planeación y organización de empresas*

1, 2

8a. edición

México

McGraw Hill, 1994

HIDALGO NUCHERA, Antonio, LEÓN SERRANO, Gonzalo, et al.

*La gestión de la innovación y la tecnología en las organizaciones* México

Pirámide, 2002

4

TERRY, George Robert, FRANKLIN, Stephen

*Principios de administración*

México

Patria, 2012

1, 4



**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Estudios universitarios con licenciatura en Ingeniería Industrial o afin, preferentemente con posgrado, con conocimientos teóricos y prácticos y con amplia experiencia en el área administrativa, experiencia docente o con preparación en programas de formación docente.





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

DESARROLLO DE  
HABILIDADES DIRECTIVAS

1057

7, 9, 10

6

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍA MECÁNICA  
E INDUSTRIAL

INGENIERÍA INDUSTRIAL

INGENIERÍA  
INDUSTRIAL

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico-práctico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno construirá nuevos estilos y comportamientos de dirección y liderazgo mediante el desarrollo de nuevas habilidades, especialmente necesarias en un entorno cada vez más complejo.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Habilidades personales	6.0
2.	Habilidades interpersonales	8.0
3.	Habilidades de grupo	8.0
4.	Habilidades, funciones y roles de la dirección	10.0
		32.0
	Actividades prácticas	32.0
	Total	64.0

## 1 Habilidades personales

**Objetivo:** El alumno desarrollará habilidades personales y de autoconocimiento con el fin de construir nuevas habilidades.

**Contenido:**

- 1.1 Desarrollo del autoconocimiento.
- 1.2 Manejo del estrés personal.
- 1.3 Solución analítica y creativa de problemas.
- 1.4 Autoconocimiento y autogestión.

## 2 Habilidades interpersonales

**Objetivo:** El alumno será capaz de determinar los elementos que forman un líder y su influencia en el cambio organizacional.

**Contenido:**

- 2.1 Trabajo en equipo.
- 2.2 Liderar el cambio positivo.
- 2.3 Ganar poder e influencia.
- 2.4 Integración, motivación, comunicación, liderazgo y supervisión.

## 3 Habilidades de grupo

**Objetivo:** El alumno comprenderá la importancia de las habilidades directivas y su impacto en el desarrollo profesional.

**Contenido:**

- 3.1 Capacidad de empatía y lenguaje asertivo.
- 3.2 Facultamiento, delegación y formación de equipos efectivos de trabajo.
- 3.3 Habilidades de dirección.

## 4 Habilidades, funciones y roles de la dirección

**Objetivo:** El alumno analizará meticulosamente los rasgos y características que debe desarrollar un directivo para gobernar cualquier institución donde se desempeñe.

**Contenido:**

- 4.1 Análisis de problemas y toma de decisiones.
- 4.2 Transformación y prácticas esenciales.
- 4.3 Administración del tiempo y administración de la vida.
- 4.4 Manejo de juntas de trabajo.
- 4.5 Interacción, retroalimentación y crecimiento.
- 4.6 Administración del cambio.
- 4.7 Análisis de casos.

### Bibliografía básica

COVEY, S.  
*The Seven Habits of Highly Effective People*  
 New York  
 Simon and Schuster, 2013

### Temas para los que se recomienda:

1,2,3,4

DE BONO, E. <i>Lateral Thinking: Creativity step by step</i> New York Harper Collins, 2010	1,2
RABOUIN, Roberto, ASTARLOA, Luis María, et al. <i>Habilidades directivas: para un nuevo management</i> México Pearson, 2008	4
WHETTEN, David, CAMERON, Kim <i>DESARROLLO DE HABILIDADES DIRECTIVAS</i> México Pearson, 2011	1,2,3,4

**Bibliografía complementaria****Temas para los que se recomienda:**

MADDUX, R. <i>Successful Negotiation</i> New York Crisp Publications, 2002	1,2,3,4
PETERS, T. <i>Liberation Management</i> New York John Wiley and Sons, 2002	1,2,3,4
PETERS, T. <i>Thriving on Chaos</i> New York Harper Collins, 2003	1,2,3,4
PETTIGREW, A., WIPP R., <i>Managing Change for Competitive Success</i> Londres Blakwell Oxford, 2002	1,2,3,4
PORTER, M. <i>Competitive Advantage</i> Londres Free Press, 2000	1,2,3,4
RODRÍGUEZ CASTELLANOS, Gerardo, HUERTA MATA, Juan José <i>Desarrollo de habilidades directivas</i> México Pearson, 2005	1, 4

ULRICH, D., LAKE, D.

*Organizational Capability: Competing from the Inside Out*

1,2,3,4

Estados Unidos

Wiley, 2003

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input type="checkbox"/>

Participación en clase	<input type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Estudios universitarios con licenciatura en Ingeniería Industrial o afín, preferentemente con posgrado, con conocimientos teóricos y prácticos con amplia experiencia en el área de administración, gestión y dirección, con experiencia docente o con preparación en programas de formación docente.







UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**DESARROLLO EMPRESARIAL**

**1059**

**7, 9, 10**

**6**

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA MECÁNICA  
E INDUSTRIAL**

**INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**INGENIERÍA  
INDUSTRIAL**

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico-práctico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno aplicará los conceptos de planeación, ejecución, organización, finanzas, costos, estudios técnicos, tecnológicos y aspectos legales que involucran la creación de una empresa. Desarrollará un espíritu emprendedor y un criterio empresarial para la formación de empresas.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Estructura de las empresas	4.0
2.	Estrategia competitiva hacia clientes y proveedores	4.0
3.	Metodología para la formación de una empresa	16.0
4.	Desarrollo económico de las empresas y del factor humano en la toma de decisiones	4.0
5.	Evolución de las empresas, mercado y cliente en el sector industrial, comercial y de servicios	4.0
		32.0
	Actividades prácticas	32.0
	Total	64.0

## 1 Estructura de las empresas

**Objetivo:** El alumno analizará una empresa desde el punto de vista de su estructura y de sus capacidades reales y potenciales.

**Contenido:**

- 1.1 Actitud emprendedora y actitud directiva.
- 1.2 Concepto del equilibrio de tener y ser como persona emprendedora.
- 1.3 Diagrama estructural de las empresas y su clasificación en México.
- 1.4 Interrelación de los sectores industriales, comerciales y de servicios.
- 1.5 Estructuración del plan de negocios.

## 2 Estrategia competitiva hacia clientes y proveedores

**Objetivo:** El alumno diseñará estrategias para la valoración del mercado real y potencial ligado a los conceptos de costos y finanzas de la empresa por crear.

**Contenido:**

- 2.1 El cliente: principio y fin de toda empresa.
- 2.2 Diagnóstico de la empresa: análisis DAFO.
- 2.3 Ciclo de vida del producto.
- 2.4 Factores para la selección de clientes y de mercado.
- 2.5 Tamaño del mercado.

## 3 Metodología para la formación de una empresa

**Objetivo:** El alumno diseñará la estrategia competitiva para la formación, control y productividad de una empresa.

**Contenido:**

- 3.1 Concepto de estrategia competitiva.
- 3.2 Cultura de la calidad del servicio y la cultura de la rapidez.
- 3.3 Qué vender, dónde, a qué precio.
- 3.4 Metodología para la formación de una empresa.
- 3.5 Legislación vigente.
- 3.6 Sistemas de información gerencial para la toma de decisiones.

## 4 Desarrollo económico de las empresas y del factor humano en la toma de decisiones

**Objetivo:** El alumno analizará y aplicará los costos y las finanzas para la toma de decisiones en la empresa considerando el factor humano-productivo y legal.

**Contenido:**

- 4.1 Finanzas, su planeación, aplicación, medición y su control.
- 4.2 Presupuestos de ingresos y financiamiento.
- 4.3 Presupuesto de costos y gastos.
- 4.4 Pago de impuestos: ISR, Seguro Social, INFONAVIT, PTU, Impuesto Sobre Nóminas, etc.
- 4.5 Inversión y Tasa Interna de Retorno.
- 4.6 Interpretación de estados financieros y otros indicadores.

## 5 Evolución de las empresas, mercado y cliente en el sector industrial, comercial y de servicios

**Objetivo:** El alumno diseñará una estrategia para la creación de una empresa.

**Contenido:**

- 5.1 Misión, visión, objetivo de la empresa.
- 5.2 Estructuración y gestión legal para crear la empresa.
- 5.3 Conceptos laborales y legales para formar una empresa.

5.4 Desarrollo de proveedores. Estrategia de compras y suministros.

5.5 Mercadotecnia.

5.6 Cámaras industriales y de comercio, objetivos y funciones.

5.7 Apoyos gubernamentales y bancarios para las PYMES.

---



---

**Bibliografía básica**

**Temas para los que se recomienda:**

BRABANDERE, Luc De <i>El valor de las ideas cómo gestionar y potenciar la creatividad en las empresas</i> Madrid Grupo Anaya, 2000	1, 2, 3, 4, 5
CHARLES W. L. HILL, Gareth R. Jones <i>Administración Estratégica</i> 9a Edición. México Cengage Learning, 2011	2
GALLARDO, José <i>Administración estratégica - de la visión a la ejecución</i> México Alfaomega, 2012	1, 2, 3, 4, 5
GANGELES HERNÁNDEZ, Xavier <i>Apertura de empresas 2011</i> México Ediciones Fiscales ISEF, 2011	3,4
GIL, María De Los Ángeles; Giner, FERNANDO, <i>Cómo crear y hacer funcionar una empresa</i> 8a Edición. México Alfaomega, 2012	1, 2, 3, 4, 5
KRAUSE, Martín <i>Economía para emprendedores</i> México Punto de lectura, 2011	1, 2, 3, 5
SILVA, Jorge <i>Emprendedor-crear su propia empresa</i> México Alfaomega, 2008	1, 2, 3, 4, 5

**Bibliografía complementaria****Temas para los que se recomienda:**

ANDRÉS REINA, María Paz

*Gestión de la formación en la empresa*

Madrid

Pirámide, 2001

1, 2, 3, 4, 5

FREYNE, Andy

*Pasión por emprender de la idea a la cruda realidad*

México

Punto de lectura, 2011

1, 2, 3, 4, 5

LOPEZ HERMOSO, Et Al..

*Dirección y gestión de los sistemas de información en la empresa* 2a Edición.

México

ESIC, 2006

1,5

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input type="checkbox"/>

Participación en clase	<input type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Estudios universitarios con licenciatura en Ingeniería Industrial o afín, de preferencia con grado académico, con conocimientos teóricos y prácticos con amplia experiencia en el área de administración, gestión y dirección de empresas, con experiencia docente o con preparación en programas de formación docente.





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**FINANZAS CORPORATIVAS**

**3076**

**7, 9, 10**

**6**

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA MECÁNICA  
E INDUSTRIAL**

**INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**INGENIERÍA  
INDUSTRIAL**

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico-práctico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno analizará los principales elementos financieros de una empresa y su relación con la dirección estratégica de la misma.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Aspectos básicos	3.0
2.	Estados financieros básicos	5.0
3.	Valuación de flujos de efectivo	4.0
4.	Valuación de bonos y acciones	6.0
5.	Línea de mercado de valores y línea de mercado de capitales	6.0
6.	Modelo de valuación de activos	6.0
7.	Caso de aplicación	2.0
		32.0
	Actividades prácticas	32.0
	Total	64.0

## 1 Aspectos básicos

**Objetivo:** El alumno comprenderá la función de la empresa, y entenderá su objetivo general.

**Contenido:**

- 1.1 Definición y objetivos de la empresa.
- 1.2 La corporación y la maximización de la riqueza de los accionistas.
- 1.3 Dirección estratégica financiera.

## 2 Estados financieros básicos

**Objetivo:** El alumno analizará los diferentes estados financieros de diferentes compañías e identificará la situación que guarda la empresa mediante la comparación de sus razones financieras con otras empresas.

**Contenido:**

- 2.1 Hoja de balance.
- 2.2 Estado de resultados.
- 2.3 Flujos de efectivo.
- 2.4 Razones financieras.
- 2.5 Método Du-Pont.

## 3 Valuación de flujos de efectivo

**Objetivo:** El alumno comprenderá las principales técnicas de valuación de flujo de efectivo.

**Contenido:**

- 3.1 Valor del dinero en el tiempo.
- 3.2 Cálculo del valor presente neto (VPN).
- 3.3 Cálculo de la tasa interna de retorno (TIR).
- 3.4 Cálculo del valor económico agregado (EVA).

## 4 Valuación de bonos y acciones

**Objetivo:** El alumno aplicará las técnicas de valuación de flujos de efectivo en bonos y acciones.

**Contenido:**

- 4.1 Valuación de bonos.
- 4.2 Valuación de acciones.

## 5 Línea de mercado de valores y línea de mercado de capitales

**Objetivo:** El alumno construirá la línea de mercado de valores y la línea de mercado de capitales, empleando herramientas estadísticas básicas.

**Contenido:**

- 5.1 Media y varianza.
- 5.2 Conjunto eficiente de activos riesgosos.
- 5.3 Conjunto eficiente un activo riesgoso y uno libre de riesgo.
- 5.4 Portafolio.
- 5.5 Línea de mercado de valores (LMV).
- 5.6 Línea de mercado de capitales (LMC).

## 6 Modelo de valuación de activos

**Objetivo:** El alumno obtendrá el módulo CAPM y entenderá su importancia en el cálculo de la beta (riesgo) de un activo o empresa.

**Contenido:**

- 6.1 Cálculo de la beta de un activo.
- 6.2 Cálculo de la beta de un portafolio.



## 7 Caso de aplicación

**Objetivo:** El alumno estimará la beta de un activo y de un portafolio compuesto por diferentes activos para medir su riesgo estandarizado por el riesgo de mercado.

**Contenido:**

7.1 Riesgo y rendimiento de un solo activo.

7.2 Riesgo y rendimiento de un portafolio.

### Bibliografía básica

### Temas para los que se recomienda:

COPELAND, Thomas E., WESTON J. FRED, <i>Financial Theory and Corporate Policy</i> 3rd edition USA Addison-Wesley Longman, 1992	5, 6
HAUGEN, Robert A. <i>Modern Investment Theor</i> 3rd edition USA Prendice Hall, 1993	4, 5, 6
ROSS, Stephen A., WESTERFIELD, Randolph W., JAFFE, Jeffrey F. <i>Finanzas Corporativas</i> 8a. edición México Mc Graw Hill, 2009	1,2,3,4,5,6
ROSS, Stephen A., WESTERFIELD, Randolph W., JORDAN, Bradford D. <i>Fundamentos de finanzas corportativas</i> 9a.edición México Mc Graw Hill, 2010	1,2,3,4,5,6

### Bibliografía complementaria

### Temas para los que se recomienda:

LUENBERGER, David G. <i>Investment Science</i> Stanford Oxford University Press, 1998	3,4
RIGGS, James L., BEDWORTH, David D., RANDHAWA, Sabah U. <i>Ingeniería económica</i> 4a. edición México Alfaomega, 2002	3

SHAPIRO, Alan C.

*Capital Budgeting and Investment Analysis*

3, 6

USA

Pearson Prentice Hall, 2005

WILD, John J., BERNSTEIN, Leopold A., SUBRAMANYAM, K. R.

*Financial Statement Analysis*

2

7th Edition

New York

Mc Graw Hill, 2001

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Estudios universitarios con licenciatura en Ingeniería Industrial o afín, preferentemente con posgrado, con conocimientos teóricos y prácticos con amplia experiencia en el área Económico-Financiera, con experiencia docente o con preparación en programas de formación docente.





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

LEGISLACIÓN INDUSTRIAL

1074

7, 9, 10

6

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍA MECÁNICA  
E INDUSTRIAL

INGENIERÍA INDUSTRIAL

INGENIERÍA  
INDUSTRIAL

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico-práctico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno explicará los conceptos de la propiedad industrial en el desarrollo de las empresas manufactureras de bienes y servicios, así como de la protección jurídica que otorga a la innovación tecnológica y representación de sus productos.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Orígenes de la industria	2.0
2.	Nacimiento de la propiedad intelectual	4.0
3.	Propiedad industrial	6.0
4.	Figuras jurídicas de protección de invenciones	4.0
5.	Patentes	8.0
6.	Modelos de utilidad y diseños industriales	6.0
7.	Figuras jurídicas de protección de los signos distintivos	2.0
		32.0
	Actividades prácticas	32.0
	Total	64.0

## 1 Orígenes de la industria

**Objetivo:** El alumno reconocerá la importancia que históricamente ha tenido la industria en la economía de México.

**Contenido:**

- 1.1 Necesidades y satisfactores.
- 1.2 Clasificación de las necesidades.
- 1.3 Producción de bienes y servicios.
- 1.4 Industrias de extracción y de transformación.

## 2 Nacimiento de la propiedad intelectual

**Objetivo:** El alumno identificará los orígenes, funciones e importancia de la propiedad industrial.

**Contenido:**

- 2.1 Creatividad y tecnología.
- 2.2 Derechos de autor.
- 2.3 El goce estético y el conocimiento científico.
- 2.4 Universo de la propiedad intelectual.
- 2.5 Invenciones y signos distintivos.

## 3 Propiedad industrial

**Objetivo:** El alumno comprenderá la trascendencia de la innovación y la necesidad de proteger el capital intelectual.

**Contenido:**

- 3.1 Perfeccionamiento de la tecnología.
- 3.2 Invención.
- 3.3 Diseño industrial.
- 3.4 Requerimientos de una invención (tiempo, dinero, esfuerzo).
- 3.5 Regulación de la propiedad industrial.
- 3.6 Beneficios de la propiedad industrial.
- 3.7 Modelos de utilidad.

## 4 Figuras jurídicas de protección de invenciones

**Objetivo:** El alumno diferenciará las características de lo patentable y de los modelos de patentes existentes y utilizables.

**Contenido:**

- 4.1 Lo que es patentable.
- 4.2 Lo que no es patentable.
- 4.3 Patentes.
- 4.4 Modelos de utilidad.
- 4.5 Diseños industriales.
- 4.6 Dibujos.
- 4.7 Modelos.

## 5 Patentes

**Objetivo:** El alumno distinguirá las características que puede o debe tener una patente y la forma en que esta puede darse.

**Contenido:**

- 5.1 Definición.
- 5.2 Condiciones de patentabilidad.
- 5.3 Novedad.

- 5.4 Actividad inventiva.
- 5.5 Aplicación industrial.
- 5.6 Proceso y elementos de una solicitud de patente.
- 5.7 Vigencia de una patente.
- 5.8 Convenio de París.
- 5.9 El Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT).
- 5.10 Clasificación internacional de patentes.

## 6 Modelos de utilidad y diseños industriales

**Objetivo:** El alumno conocerá las aplicaciones industriales, así como la vigencia de cada patente por utilizar.

**Contenido:**

- 6.1 Definición.
- 6.2 Condiciones de protección.
- 6.3 Novedad.
- 6.4 Aplicación industrial.
- 6.5 Vigencia.

## 7 Figuras jurídicas de protección de los signos distintivos

**Objetivo:** El alumno comprenderá la legislación vigente, así como los daños que pueden provocarse al no obedecerlas fielmente.

**Contenido:**

- 7.1 Funciones del IMPI y de la OMPI.
- 7.2 Las marcas y clases de marcas.
- 7.3 Nominativas.
- 7.4 Figuras o innominadas.
- 7.5 Mixtas.
- 7.6 Tridimensionales.
- 7.7 Colectivas.
- 7.8 Nombre comercial y avisos comerciales.

### Bibliografía básica

### Temas para los que se recomienda:

BARKER, Jeffrey <i>The Value of a Good Idea: Protecting Intellectual Property in an Information Economy</i> California Silver Lake Publishing, 2002	2, 5, 7
BAZERMAN, Steven, DRANGEL, Jason <i>Guide to Registering Trademarks</i> New York Wolters Kluwer Law & Business, 2012	7
BERTONE, Luis Eduardo <i>Derecho de marcas</i> 2a. edición Buenos Aires Heliasta, 2003 2 tomos	2, 7

- CARRASCO FERNÁNDEZ, Felipe Miguel  
*Jurisprudencia en marcas patentes y derechos de autor* 5, 7  
 2a. edición  
 México  
 OGS Editores, 2004
- DELGADO REYES, Jaime  
*Patentes de invención, diseños y modelos industriales* 3, 4, 5, 6  
 México  
 Oxford University Press, 2004
- FRUTIGER, Adrián  
*Signos, símbolos, marcas, señales* 2  
 Barcelona  
 Gustavo Gili, 2013
- TROUT, Jack  
*Grandes marcas, grandes dificultades* 2, 3, 7  
 España  
 Mc-Graw Hill, 2003

**Bibliografía complementaria****Temas para los que se recomienda:**

- BOUCHOUX, Deborah E.  
*Intellectual Property: The Law of Trademarks, Copyrights, Patents, and Trade Secrets* 3rd edition 2, 3, 5, 7  
 New York  
 Cengage Learning, 2008
- GILBERT, Jill  
*The Entrepreneurs Guide to Patents, Copyrights, Trademarks, Trade Secrets* New York 3, 5, 7  
 Berkley Group, 2004
- JESTER, Michael H.  
*Patents and Trademarks Plain & Simple* 2, 3, 4, 5  
 New Jersey  
 Career Press, 2004



**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Estudios universitarios con licenciatura en Ingeniería Industrial o afin, preferentemente con posgrado, con conocimientos teóricos, prácticos y amplia experiencia en el área de normatividad y legislación industrial con experiencia docente o con preparación en programas de formación docente.





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

SISTEMAS DE COMERCIALIZACIÓN

1115

7, 9, 10

6

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍA MECÁNICA  
E INDUSTRIAL

INGENIERÍA INDUSTRIAL

INGENIERÍA  
INDUSTRIAL

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico-práctico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno manejará los fundamentos de la mercadotecnia y sus herramientas de diagnóstico como soporte sistemático y permanente de las necesidades del mercado, productos aceptados, grupos de compradores específicos, cualidades distintivas de la demanda y diferenciación; así como las técnicas de mercadotecnia necesarias para la investigación, desarrollo y comercialización de un producto o servicio.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Conceptos generales de mercadotecnia	8.0
2.	Investigación y desarrollo de productos	9.0
3.	Intermediarios de distribución	5.0
4.	Precios y publicidad	5.0
5.	Dirección de ventas	5.0
		32.0
	Actividades prácticas	32.0
	Total	64.0

## 1 Conceptos generales de mercadotecnia

**Objetivo:** El alumno analizará la estructura global de operación comercial con un enfoque sistémico, formulando un plan global de comercialización en un mercado específico.

**Contenido:**

- 1.1 Definiciones y desarrollo histórico.
- 1.2 El macro ambiente económico y su relación con el mercado.
- 1.3 Legislaciones diversas del ámbito comercial.
- 1.4 Enfoque de sistemas en mercadotecnia.
- 1.5 Método científico aplicado a la mercadotecnia.
- 1.6 Clasificación y características de los mercados de consumo.
- 1.7 Segmentación de mercados.
- 1.8 Clasificación y características de los mercados.
- 1.9 Determinación de demanda nacional y de exportación.
- 1.10 Análisis económico de productos.
- 1.11 Comportamiento del consumidor.
- 1.12 Proceso de adopción.
- 1.13 Patrones de consumo.

## 2 Investigación y desarrollo de productos

**Objetivo:** El alumno diseñará un modelo de información tomando en cuenta los conceptos y técnicas para el desarrollo de productos o servicios.

**Contenido:**

- 2.1 Modelos matemáticos para la investigación de mercados.
- 2.2 El pre muestreo del mercado.
- 2.3 Investigación motivacional del consumidor.
- 2.4 Análisis de fuentes de información.
- 2.5 Integración de sistemas de información.
- 2.6 Interpretación de las actitudes del consumidor.
- 2.7 Tipos y familias de productos.
- 2.8 Análisis del ciclo de vida del producto.
- 2.9 Planeación de productos.
- 2.10 Desarrollo y modificación.
- 2.11 Formas y diseños de marcas, etiquetas, envases y empaques.
- 2.12 Normalización de productos.

## 3 Intermediarios de distribución

**Objetivo:** El alumno desarrollará estrategias de comercialización, importación y exportación de un producto en particular.

**Contenido:**

- 3.1 Características comerciales y métodos de operación de los intermediarios.
- 3.2 Alternativas de selección de mayoristas y minoristas.
- 3.3 Normas y técnicas de envase y embalaje; embarque y distribución.
- 3.4 Evaluación de costos logísticos.
- 3.5 Determinación de sistemas para condiciones de almacenamiento.
- 3.6 Análisis de alternativas de ensamble y sub ensamble.
- 3.7 Comportamiento de intermediarios y distribuidores.

#### 4 Precios y publicidad

**Objetivo:** El alumno comparará diversas estrategias de precios en función de su resultado económico y los impactos de los sistemas de difusión publicitaria para obtener las mejores opciones dentro del marco limitante de operación legal.

**Contenido:**

- 4.1 Objetivos de los modelos de fijación y control de precios.
- 4.2 Estrategias de precios, técnicas de aplicación de descuentos.
- 4.3 Clasificación de sistemas de publicidad.
- 4.4 Análisis de los medios de difusión masiva.
- 4.5 Evaluación de los efectos de la publicidad.
- 4.6 Medición del impacto publicitario.
- 4.7 Aspectos legales en mercadotecnia.
- 4.8 Análisis de leyes comerciales y su trascendencia.
- 4.9 Normas sobre patentes y marcas.
- 4.10 Evaluación de restricciones.
- 4.11 Impacto económico, social, técnico y financiero.

#### 5 Dirección de ventas

**Objetivo:** El alumno elaborará un sistema de planeación y control de mercadotecnia global y un sistema para la operación eficiente de un grupo de vendedores.

**Contenido:**

- 5.1 Principios para la dirección administrativa de ventas.
- 5.2 Determinación de presupuestos.
- 5.3 Control de ventas.
- 5.4 Control de gastos y eficiencias operacional.
- 5.5 Análisis económico del equilibrio y teoría marginal de maximización.
- 5.6 Organización de equipos de ventas.
- 5.7 Fijación de metas y rutas de ventas.
- 5.8 Desarrollo de vendedores.
- 5.9 Control y evaluación de vendedores.
- 5.10 Plano de control mercadológico.
- 5.11 Relación costos- ventas-utilidades.

---

#### Bibliografía básica

#### Temas para los que se recomienda:

AGUILAR ÁLVAREZ DE ALBA, Alfonso

*Elementos de la mercadotecnia*

1, 2

México

CECSA, 1996

CRAVENS, David

*Planeación en mercadotecnia para el gerente de ventas*

1, 4

México

CECSA, 1987

FISCHER DE LA VEGA, Laura, ESPEJO, Jorge <i>Mercadotecnia</i> 4a. edición México Mc Graw Hill, 2011	1, 2, 3, 4
KOTLER, Philip, KELLER, Kevin Lane <i>Dirección de marketing</i> 14a.edición México Pearson, 2012	1, 2, 3, 4
PORTER, Michael <i>Estrategia competitiva</i> México Pirámide, 2010	2, 3, 4
SCHEWE, Charles, SMITH, Reuben <i>Mercadotecnia, conceptos y aplicaciones</i> México Mc Graw Hill, 1982	1, 2
SHEFSKY, Lloyd <i>Los emprendedores no nacen, se hacen</i> México Mc Graw Hill, 2000	2
WAGNER, John <i>Comportamiento organizativo: consiguiendo la ventaja competitiva</i> 4a. edición México Thomson, 2004	5

**Bibliografía complementaria****Temas para los que se recomienda:**

ARTAL CASTELLS, Manuel <i>Dirección de ventas</i> 11a. edición Madrid Alfaomega ESIC, 2012	5
BOUCHOUX, Deborah E., DELMAR PUBLISHING, <i>Intellectual Property: The Law of Trademark, Copyrights, Patents And Trade Secrets</i> 4th edition New York Delmar Cengage Learning, 2012	2, 4

- CHARMASSON, Henry, BUCHACA, John  
*Patents, Copyrights & Trademarks for Dummies* 2, 4  
 2nd edition  
 New Jersey  
 John Wiley & Sons, 2009
- HAIR, Joseph, ANDERSON, Rolph, ET-AL,  
*Administración de ventas* 5  
 México  
 Cengage Learning, 2010
- JESTER, Michael  
*Patents and Trademarks Plain & Simple* 2, 4  
 New Jersey  
 Career Press, 2004
- KOTLER, Philip, ARMSTRONG, Gary  
*Fundamentos de marketing* 2, 3, 4  
 11a. edición  
 México  
 Pearson, 2012
- LAMB, Charles, HAIR, Joseph, et al.  
*Marketing* 1, 2, 4  
 11a edición  
 México  
 Cengage Learning, 2011
- RESÉNDIZ PICASSO, Juan, DOMETTE NICOLESCO, Jean  
*Manual del emprendedor: mercadotecnia y ventas a su alcance* 2, 5  
 México  
 Asesores en Mercadotecnia y Comunicación, 2001
- STANTON, William, ETZEL, Michael, et al.  
*Fundamentos de marketing* 2, 3, 4  
 14a. edición  
 México  
 Mc Graw Hill, 2007

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Estudios universitarios con licenciatura en Ingeniería Industrial, o afin, preferentemente con posgrado, con conocimientos teóricos, prácticos y amplia experiencia en el área de negocios, mercadotecnia, comercialización en Dirección de Proyectos, contar con experiencia docente o con preparación en programas de formación docente.





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

TEMAS SELECTOS DE DIRECCIÓN  
Y CREACIÓN DE EMPRESAS

3077

7, 9, 10

6

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍA MECÁNICA  
E INDUSTRIAL

INGENIERÍA INDUSTRIAL

INGENIERÍA  
INDUSTRIAL

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico-práctico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno adquirirá y aplicará conocimientos especializados y de actualidad del campo de la dirección y creación de empresas, que se consideren relevantes para su formación profesional.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Contenido	32.0
		-----
		32.0
	Actividades prácticas	32.0
	Total	-----
		64.0

## 1 Contenido

**Objetivo:** El temario es propuesto por el profesor y podrá variar en cada semestre debido a que a través de esta asignatura se pretende que los estudiantes tengan acceso a los conocimientos de frontera en el campo de la dirección y creación de proyectos.

**Contenido:**

- 1.1 Objetivos del curso.
- 1.2 Antecedentes académicos necesarios.
- 1.3 Desarrollo del curso.
- 1.4 Programa de la asignatura.
- 1.5 Evaluación.

---

### Bibliografía básica

### Temas para los que se recomienda:

DEPENDERÁ DE LOS TEMAS PROPUESTOS POR EL PROFESOR

### Bibliografía complementaria

### Temas para los que se recomienda:

DEPENDERÁ DE LOS TEMAS PROPUESTOS POR EL PROFESOR

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral

Exposición audiovisual

Ejercicios dentro de clase

Ejercicios fuera del aula

Seminarios

Uso de software especializado

Uso de plataformas educativas

Lecturas obligatorias

Trabajos de investigación

Prácticas de taller o laboratorio

Prácticas de campo

Búsqueda especializada en internet

Uso de redes sociales con fines académicos

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales

Exámenes finales

Trabajos y tareas fuera del aula

Participación en clase

Asistencia a prácticas

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Estudios universitarios con licenciatura en Ingeniería o afín, preferentemente con posgrado, con conocimientos teóricos y prácticos con amplia experiencia en áreas directivas o de proyectos con experiencia docente o con preparación en programas de formación docente.



# **OPTATIVAS DE MOVILIDAD**

---





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

<b>MOVILIDAD I</b>	<b>2200</b>	<b>7, 9, 10</b>	<b>4</b>
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos
<b>INGENIERÍA MECÁNICA E INDUSTRIAL</b>			<b>INGENIERÍA INDUSTRIAL</b>

División	Departamento	Licenciatura
----------	--------------	--------------

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno obtendrá los conocimientos de acuerdo al temario de la facultad o universidad receptora.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Temas de acuerdo a la asignatura de la facultad o universidad receptora	32.0
		_____
		32.0
	Actividades prácticas	0.0
		_____
	Total	32.0

**1 Temas de acuerdo a la asignatura de la facultad o universidad receptora**

**Objetivo:** El alumno aprenderá los contenidos del temario de la asignatura de la facultad o universidad receptora.

**Contenido:**

**1.1** Subtemas de acuerdo a la asignatura de la facultad o universidad receptora.

---



**Sugerencias didácticas**

- Exposición oral
- Exposición audiovisual
- Ejercicios dentro de clase
- Ejercicios fuera del aula
- Seminarios
- Uso de software especializado
- Uso de plataformas educativas

- Lecturas obligatorias
- Trabajos de investigación
- Prácticas de taller o laboratorio
- Prácticas de campo
- Búsqueda especializada en internet
- Uso de redes sociales con fines académicos

**Forma de evaluar**

- Exámenes parciales
- Exámenes finales
- Trabajos y tareas fuera del aula

- Participación en clase
- Asistencia a prácticas

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Profesor de la facultad o universidad receptora, con conocimientos del tema.





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

MOVILIDAD II

2201

7, 9, 10

6

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍA MECÁNICA  
E INDUSTRIAL

INGENIERÍA  
INDUSTRIAL

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

Sujeto al temario de la Facultad o Universidad receptora

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Temas de acuerdo a la asignatura de la facultad o universidad receptora	64.0
		64.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	64.0

**1 Temas de acuerdo a la asignatura de la facultad o universidad receptora**

**Objetivo:** El alumno aprenderá los contenidos del temario de la asignatura de la facultad o universidad receptora.

**Contenido:**

**1.1** Subtemas de acuerdo a la asignatura de la facultad o universidad receptora.

---

**Sugerencias didácticas**

- Exposición oral
- Exposición audiovisual
- Ejercicios dentro de clase
- Ejercicios fuera del aula
- Seminarios
- Uso de software especializado
- Uso de plataformas educativas

- Lecturas obligatorias
- Trabajos de investigación
- Prácticas de taller o laboratorio
- Prácticas de campo
- Búsqueda especializada en internet
- Uso de redes sociales con fines académicos

**Forma de evaluar**

- Exámenes parciales
- Exámenes finales
- Trabajos y tareas fuera del aula

- Participación en clase
- Asistencia a prácticas

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Sujeto al temario de la Facultad o Universidad receptora





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

MOVILIDAD III

2202

7, 9, 10

6

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍA MECÁNICA  
E INDUSTRIAL

INGENIERÍA  
E INDUSTRIAL

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno obtendrá los conocimientos de acuerdo al temario de la facultad o universidad receptora.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Temas de acuerdo a la asignatura de la facultad o universidad receptora	48.0
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

**1 Temas de acuerdo a la asignatura de la facultad o universidad receptora**

**Objetivo:** El alumno aprenderá los contenidos del temario de la asignatura de la facultad o universidad receptora.

**Contenido:**

**1.1** Subtemas de acuerdo a la asignatura de la facultad o universidad receptora.

---



**Sugerencias didácticas**

- Exposición oral
- Exposición audiovisual
- Ejercicios dentro de clase
- Ejercicios fuera del aula
- Seminarios
- Uso de software especializado
- Uso de plataformas educativas

- Lecturas obligatorias
- Trabajos de investigación
- Prácticas de taller o laboratorio
- Prácticas de campo
- Búsqueda especializada en internet
- Uso de redes sociales con fines académicos

**Forma de evaluar**

- Exámenes parciales
- Exámenes finales
- Trabajos y tareas fuera del aula

- Participación en clase
- Asistencia a prácticas

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Profesor de la facultad o universidad receptora, con conocimientos del tema.





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

MOVILIDAD IV

2203

7, 9, 10

6

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍA MECÁNICA  
E INDUSTRIAL

INGENIERÍA  
E INDUSTRIAL

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno obtendrá los conocimientos de acuerdo al temario de la facultad o universidad receptora.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Temas de acuerdo a la asignatura de la facultad o universidad receptora	48.0
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

**1 Temas de acuerdo a la asignatura de la facultad o universidad receptora**

**Objetivo:** El alumno aprenderá los contenidos del temario de la asignatura de la facultad o universidad receptora.

**Contenido:**

**1.1** Subtemas de acuerdo a la asignatura de la facultad o universidad receptora.

---

**Sugerencias didácticas**

- Exposición oral
- Exposición audiovisual
- Ejercicios dentro de clase
- Ejercicios fuera del aula
- Seminarios
- Uso de software especializado
- Uso de plataformas educativas

- Lecturas obligatorias
- Trabajos de investigación
- Prácticas de taller o laboratorio
- Prácticas de campo
- Búsqueda especializada en internet
- Uso de redes sociales con fines académicos

**Forma de evaluar**

- Exámenes parciales
- Exámenes finales
- Trabajos y tareas fuera del aula

- Participación en clase
- Asistencia a prácticas

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Profesor de la facultad o universidad receptora, con conocimientos del tema.





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

MOVILIDAD V

2204

7, 9, 10

6

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍA MECÁNICA  
E INDUSTRIAL

INGENIERÍA  
E INDUSTRIAL

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno obtendrá los conocimientos de acuerdo al temario de la facultad o universidad receptora.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Temas de acuerdo a la asignatura de la facultad o universidad receptora	48.0
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

**1 Temas de acuerdo a la asignatura de la facultad o universidad receptora**

**Objetivo:** El alumno aprenderá los contenidos del temario de la asignatura de la facultad o universidad receptora.

**Contenido:**

**1.1** Subtemas de acuerdo a la asignatura de la facultad o universidad receptora.

---



**Sugerencias didácticas**

- Exposición oral
- Exposición audiovisual
- Ejercicios dentro de clase
- Ejercicios fuera del aula
- Seminarios
- Uso de software especializado
- Uso de plataformas educativas

- Lecturas obligatorias
- Trabajos de investigación
- Prácticas de taller o laboratorio
- Prácticas de campo
- Búsqueda especializada en internet
- Uso de redes sociales con fines académicos

**Forma de evaluar**

- Exámenes parciales
- Exámenes finales
- Trabajos y tareas fuera del aula

- Participación en clase
- Asistencia a prácticas

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Profesor de la facultad o universidad receptora, con conocimientos del tema.





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

MOVILIDAD VI

2205

7, 9, 10

6

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍA MECÁNICA  
E INDUSTRIAL

INGENIERÍA  
E INDUSTRIAL

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno obtendrá los conocimientos de acuerdo al temario de la facultad o universidad receptora.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Temas de acuerdo a la asignatura de la facultad o universidad receptora	48.0
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

**1 Temas de acuerdo a la asignatura de la facultad o universidad receptora**

**Objetivo:** El alumno aprenderá los contenidos del temario de la asignatura de la facultad o universidad receptora.

**Contenido:**

**1.1** Subtemas de acuerdo a la asignatura de la facultad o universidad receptora.

---

**Sugerencias didácticas**

- Exposición oral
- Exposición audiovisual
- Ejercicios dentro de clase
- Ejercicios fuera del aula
- Seminarios
- Uso de software especializado
- Uso de plataformas educativas

- Lecturas obligatorias
- Trabajos de investigación
- Prácticas de taller o laboratorio
- Prácticas de campo
- Búsqueda especializada en internet
- Uso de redes sociales con fines académicos

**Forma de evaluar**

- Exámenes parciales
- Exámenes finales
- Trabajos y tareas fuera del aula

- Participación en clase
- Asistencia a prácticas

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Profesor de la facultad o universidad receptora, con conocimientos del tema.





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

MOVILIDAD VII

2206

7, 9, 10

8

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍA MECÁNICA  
E INDUSTRIAL

INGENIERÍA  
E INDUSTRIAL

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno obtendrá los conocimientos de acuerdo al temario de la facultad o universidad receptora.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Temas de acuerdo a la asignatura de la facultad o universidad receptora	64.0
		64.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	64.0

**1 Temas de acuerdo a la asignatura de la facultad o universidad receptora**

**Objetivo:** El alumno aprenderá los contenidos del temario de la asignatura de la facultad o universidad receptora.

**Contenido:**

**1.1** Subtemas de acuerdo a la asignatura de la facultad o universidad receptora.

---



**Sugerencias didácticas**

- Exposición oral
- Exposición audiovisual
- Ejercicios dentro de clase
- Ejercicios fuera del aula
- Seminarios
- Uso de software especializado
- Uso de plataformas educativas

- Lecturas obligatorias
- Trabajos de investigación
- Prácticas de taller o laboratorio
- Prácticas de campo
- Búsqueda especializada en internet
- Uso de redes sociales con fines académicos

**Forma de evaluar**

- Exámenes parciales
- Exámenes finales
- Trabajos y tareas fuera del aula

- Participación en clase
- Asistencia a prácticas

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Profesor de la facultad o universidad receptora, con conocimientos del tema.





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

MOVILIDAD VIII

2207

7, 9, 10

8

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍA MECÁNICA  
E INDUSTRIAL

INGENIERÍA  
E INDUSTRIAL

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno obtendrá los conocimientos de acuerdo al temario de la facultad o universidad receptora.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Temas de acuerdo a la asignatura de la facultad o universidad receptora	64.0
		64.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	64.0

**1 Temas de acuerdo a la asignatura de la facultad o universidad receptora**

**Objetivo:** El alumno aprenderá los contenidos del temario de la asignatura de la facultad o universidad receptora.

**Contenido:**

**1.1** Subtemas de acuerdo a la asignatura de la facultad o universidad receptora.

---

**Sugerencias didácticas**

- Exposición oral
- Exposición audiovisual
- Ejercicios dentro de clase
- Ejercicios fuera del aula
- Seminarios
- Uso de software especializado
- Uso de plataformas educativas

- Lecturas obligatorias
- Trabajos de investigación
- Prácticas de taller o laboratorio
- Prácticas de campo
- Búsqueda especializada en internet
- Uso de redes sociales con fines académicos

**Forma de evaluar**

- Exámenes parciales
- Exámenes finales
- Trabajos y tareas fuera del aula

- Participación en clase
- Asistencia a prácticas

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Profesor de la facultad o universidad receptora, con conocimientos del tema.





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

MOVILIDAD IX

2208

7, 9, 10

8

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍA MECÁNICA  
E INDUSTRIAL

INGENIERÍA  
E INDUSTRIAL

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno obtendrá los conocimientos de acuerdo al temario de la facultad o universidad receptora.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Temas de acuerdo a la asignatura de la facultad o universidad receptora	48.0
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

**1 Temas de acuerdo a la asignatura de la facultad o universidad receptora**

**Objetivo:** El alumno aprenderá los contenidos del temario de la asignatura de la facultad o universidad receptora.

**Contenido:**

**1.1** Subtemas de acuerdo a la asignatura de la facultad o universidad receptora.

---



**Sugerencias didácticas**

- Exposición oral
- Exposición audiovisual
- Ejercicios dentro de clase
- Ejercicios fuera del aula
- Seminarios
- Uso de software especializado
- Uso de plataformas educativas

- Lecturas obligatorias
- Trabajos de investigación
- Prácticas de taller o laboratorio
- Prácticas de campo
- Búsqueda especializada en internet
- Uso de redes sociales con fines académicos

**Forma de evaluar**

- Exámenes parciales
- Exámenes finales
- Trabajos y tareas fuera del aula

- Participación en clase
- Asistencia a prácticas

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Profesor de la facultad o universidad receptora, con conocimientos del tema.





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

<b>MOVILIDAD X</b>	<b>2209</b>	<b>7, 9, 10</b>	<b>8</b>
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos
<b>INGENIERÍA MECÁNICA E INDUSTRIAL</b>			<b>INGENIERÍA E INDUSTRIAL</b>

División	Departamento	Licenciatura
----------	--------------	--------------

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno obtendrá los conocimientos de acuerdo al temario de la facultad o universidad receptora.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Temas de acuerdo a la asignatura de la facultad o universidad receptora	64.0
		64.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	64.0

**1 Temas de acuerdo a la asignatura de la facultad o universidad receptora**

**Objetivo:** El alumno aprenderá los contenidos del temario de la asignatura de la facultad o universidad receptora.

**Contenido:**

**1.1** Subtemas de acuerdo a la asignatura de la facultad o universidad receptora.

---

**Sugerencias didácticas**

- Exposición oral
- Exposición audiovisual
- Ejercicios dentro de clase
- Ejercicios fuera del aula
- Seminarios
- Uso de software especializado
- Uso de plataformas educativas

- Lecturas obligatorias
- Trabajos de investigación
- Prácticas de taller o laboratorio
- Prácticas de campo
- Búsqueda especializada en internet
- Uso de redes sociales con fines académicos

**Forma de evaluar**

- Exámenes parciales
- Exámenes finales
- Trabajos y tareas fuera del aula

- Participación en clase
- Asistencia a prácticas

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Profesor de la facultad o universidad receptora, con conocimientos del tema.





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

<b>MOVILIDAD XI</b>	<b>2210</b>	<b>7, 9, 10</b>	<b>10</b>
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos
<b>INGENIERÍA MECÁNICA E INDUSTRIAL</b>			<b>INGENIERÍA INDUSTRIAL</b>

División	Departamento	Licenciatura
----------	--------------	--------------

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno obtendrá los conocimientos de acuerdo al temario de la facultad o universidad receptora.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Temas de acuerdo a la asignatura de la facultad o universidad receptora	64.0
		-----
		64.0
	Actividades prácticas	32.0
		-----
	Total	96.0

**1 Temas de acuerdo a la asignatura de la facultad o universidad receptora**

**Objetivo:** El alumno aprenderá los contenidos del temario de la asignatura de la facultad o universidad receptora.

**Contenido:**

**1.1** Subtemas de acuerdo a la asignatura de la facultad o universidad receptora.

---



**Sugerencias didácticas**

- Exposición oral
- Exposición audiovisual
- Ejercicios dentro de clase
- Ejercicios fuera del aula
- Seminarios
- Uso de software especializado
- Uso de plataformas educativas

- Lecturas obligatorias
- Trabajos de investigación
- Prácticas de taller o laboratorio
- Prácticas de campo
- Búsqueda especializada en internet
- Uso de redes sociales con fines académicos

**Forma de evaluar**

- Exámenes parciales
- Exámenes finales
- Trabajos y tareas fuera del aula

- Participación en clase
- Asistencia a prácticas

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Profesor de la facultad o universidad receptora, con conocimientos del tema.

