



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

---

---

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

**TÍTULO QUE SE OTORGA:  
INGENIERO (A) EN COMPUTACIÓN**

**FECHA DE APROBACIÓN DEL CONSEJO TÉCNICO: 6 JUNIO 2014**

**FECHA DE APROBACIÓN DEL CONSEJO ACADÉMICO DEL ÁREA DE LAS CIENCIAS FÍSICO-MATEMÁTICAS Y DE LAS INGENIERÍAS: 20 DE MAYO DE 2015**

**TOMO II**

---

---



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

## FACULTAD DE INGENIERÍA

### INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN

---

---

#### CONTENIDO

##### ***PRIMER SEMESTRE***

ÁLGEBRA  
CÁLCULO Y GEOMETRÍA ANALÍTICA  
FUNDAMENTOS DE FÍSICA  
FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN  
QUÍMICA

##### ***SEGUNDO SEMESTRE***

ÁLGEBRA LINEAL  
CÁLCULO INTEGRAL  
ESTRUCTURA DE DATOS Y ALGORITMOS I  
MECÁNICA  
REDACCIÓN Y EXPOSICIÓN DE TEMAS DE INGENIERÍA

##### ***TERCER SEMESTRE***

CÁLCULO VECTORIAL  
CULTURA Y COMUNICACIÓN  
ECUACIONES DIFERENCIALES  
ESTRUCTURA DE DATOS Y ALGORITMOS II  
PROBABILIDAD  
PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS

##### ***CUARTO SEMESTRE***

ANÁLISIS NUMÉRICO  
ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO  
ESTRUCTURAS DISCRETAS  
FUNDAMENTOS DE ESTADÍSTICA  
MATEMÁTICAS AVANZADAS

---



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

## FACULTAD DE INGENIERÍA

### INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN

---

---

#### *QUINTO SEMESTRE*

DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS  
ESTRUCTURA Y PROGRAMACIÓN DE COMPUTADORAS  
INGENIERÍA DE SOFTWARE  
LENGUAJES FORMALES Y AUTÓMATAS  
SEÑALES Y SISTEMAS

#### *SEXTO SEMESTRE*

ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS DE SOFTWARE  
BASES DE DATOS  
CIRCUITOS ELÉCTRICOS  
DISEÑO DIGITAL MODERNO  
SISTEMAS OPERATIVOS

#### *SÉPTIMO SEMESTRE*

COMPILADORES  
DISEÑO DIGITAL VLSI  
FINANZAS EN LA INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN  
INTELIGENCIA ARTIFICIAL  
INTRODUCCIÓN A LA ECONOMÍA  
SISTEMAS DE COMUNICACIONES

---



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

## FACULTAD DE INGENIERÍA

### INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN

---

---

#### *OCTAVO SEMESTRE*

COMPUTACIÓN GRÁFICA E INTERACCIÓN HUMANO-COMPUTADORA  
ÉTICA PROFESIONAL  
MICROCOMPUTADORAS  
REDES DE DATOS SEGURAS  
OPTATIVA DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

#### *NOVENO SEMESTRE*

FUNDAMENTOS DE SISTEMAS EMBEBIDOS  
ORGANIZACIÓN Y ARQUITECTURA DE COMPUTADORAS  
RECURSOS Y NECESIDADES DE MÉXICO  
SISTEMAS DISTRIBUIDOS

#### *OPTATIVA DE CAMPO DE PROFUNDIZACIÓN:*

INGENIERÍA DE SOFTWARE  
ORGANIZACIÓN DE SISTEMAS COMPUTACIONALES  
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES

#### *DÉCIMO SEMESTRE*

OPTATIVAS DE CAMPO DE PROFUNDIZACIÓN (40 CRÉDITOS)



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN**

---

---

**OPTATIVAS DE CAMPO DE  
PROFUNDIZACIÓN: TECNOLOGÍAS DE LA  
INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES**

ADMINISTRACIÓN DE REDES  
ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO INTELIGENTE DE TEXTOS  
MINERÍA DE DATOS  
SEGURIDAD INFORMÁTICA BÁSICA

---

---



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN**

---

---

**OPTATIVAS DE CAMPO DE  
PROFUNDIZACIÓN: ORGANIZACIÓN DE  
SISTEMAS COMPUTACIONALES**

DISPOSITIVOS DE ALMACENAMIENTO Y ENTRADA-SALIDA  
PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES  
SISTEMAS DE CONTROL  
SISTEMAS EMBEBIDOS AVANZADOS

---

---



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN**

---

---

**OPTATIVAS DE CAMPO DE  
PROFUNDIZACIÓN: INGENIERÍA DE  
SOFTWARE**

ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS TIC  
BASES DE DATOS AVANZADAS  
CRIPTOGRAFÍA  
NEGOCIOS ELECTRÓNICOS Y DESARROLLO WEB

---

---



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN**

---

---

**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

---

---



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN**

---

---

**OPTATIVAS DE CAMPO DE PROFUNDIZACIÓN  
(40 CRÉDITOS)**

ADMINISTRACIÓN DE CENTROS DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN  
ADMINISTRACIÓN DE SERVICIOS DE INTERNET  
ARQUITECTURA CLIENTE SERVIDOR  
BASES DE DATOS DISTRIBUIDAS  
COMPUTACIÓN GRÁFICA AVANZADA  
CÓMPUTO MÓVIL  
FÍSICA CUÁNTICA  
PROCESAMIENTO DEL LENGUAJE NATURAL  
PROCESAMIENTO DIGITAL DE IMÁGENES  
PROCESAMIENTO DIGITAL DE VOZ  
PROGRAMACIÓN MASIVA EN ARQUITECTURA UNIFICADA  
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN  
RECONOCIMIENTO DE PATRONES  
ROBOTS MÓVILES  
SEGURIDAD INFORMÁTICA AVANZADA  
SEMINARIO DE TITULACIÓN PARA INGENIEROS EN COMPUTACIÓN  
TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN I  
TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN II  
TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN III

---

---





**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN**

---

---

**PRIMER SEMESTRE**

---

---



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

| ÁLGEBRA   | 1120  | 1  | 8        |
|---|---|--|----------|
| Asignatura  | Clave   | Semestre   | Créditos |
| CIENCIAS BÁSICAS  | COORDINACIÓN DE MATEMÁTICAS                                       | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN  |          |
| División  | Departamento  | Licenciatura   |          |
| <b>Asignatura:</b><br>Obligatoria <input checked="" type="checkbox"/> X | <b>Horas/semana:</b><br>Teóricas <input type="text" value="4.0"/> | <b>Horas/semestre:</b><br>Teóricas <input type="text" value="64.0"/> |          |
| Optativa <input type="text"/>   | 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 conseciente:** 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 trascendentales). 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

2,3,4,5 y 6

Grupo Editorial Patria, 2011

REES, Paul, K., Sparks, FRED, W  
*Álgebra*  
 México  
 Reverté, 2012

2, 3, 4 y 6

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

2, 3 y 4

SWOKOWSKI, Earl, W.,  
*Álgebra y trigonometría con geometría analítica*  
 México  
 Thomson, 2007

2, 4, 5 y 6

### Bibliografía complementaria

### Temas para los que se recomienda:

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

2, 3, 4, 5 y 6

KAUFMANN, Jerome, E., Et Al.  
*Álgebra*  
 8a. edición  
 México  
 Thomson Cengage Learning, 2010

2, 4, 5 y 6

LEHMANN, Charles, H.,  
*Álgebra*  
 México  
 Limusa Noriega Editores, 2011

2, 3 y 6

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

1, 2, 4 y 5

VELÁZQUEZ T., Juan  
*Fascículo de inducción matemática*  
 México

2

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"/> | Lecturas obligatorias                      | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Exposición audiovisual        | <input checked="" type="checkbox"/> | Trabajos de investigación                  | <input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/> |
| Uso de software especializado | <input checked="" type="checkbox"/> | Uso de redes sociales con fines académicos | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Uso de plataformas educativas | <input checked="" type="checkbox"/> |  |                                     |

**Forma de evaluar**

|                                  |                                     |                        |                                     |
|----------------------------------|-------------------------------------|------------------------|-------------------------------------|
| Exámenes parciales               | <input checked="" type="checkbox"/> | Participación en clase | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Exámenes finales                 | <input checked="" type="checkbox"/> | Asistencia a prácticas | <input type="checkbox"/>            |
| Trabajos y tareas fuera del aula | <input checked="" 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 EN COMPUTACIÓN  |
| División  |       | Departamento  | Licenciatura   |
| <b>Asignatura:</b><br>Obligatoria <input checked="" type="checkbox"/> X |       | <b>Horas/semana:</b><br>Teóricas <input type="text" value="6.0"/> | <b>Horas/semestre:</b><br>Teóricas <input type="text" value="96.0"/> |
| Optativa <input type="checkbox"/>                                       |       | Prácticas <input type="text" value="0.0"/>                        | Prácticas <input type="text" value="0.0"/>                           |
| Total   |       | <input type="text" value="6.0"/>                                  | Total <input type="text" value="96.0"/>                              |

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria conseciente:** Cálculo Integral, Mecánica

**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  
*Cuaderno de ejercicios de Cálculo Diferencial*  
 2a. edición  
 México  
 UNAM, Facultad de Ingeniería, 2010

2, 3, 4 y 5

CASTAÑEDA, De I. P. Érik  
*Geometría Analítica en el espacio*  
 1a. edición  
 México  
 UNAM, Facultad de Ingeniería, 2009

6 y 7

DE OTEYZA, Elena, et al.  
*Geometría Analítica y Trigonometría*  
 1a. edición  
 México  
 Pearson, 2008

1, 2 y 6

LARSON, R., BRUCE, E.  
*Cálculo I de una variable*  
 9a. edición  
 México  
 Mc Graw-Hill, 2010

2, 3, 4 y 5

STEWART, James  
*Cálculo de una variable*  
 6a. edición  
 México  
 Cengage-Learning, 2008

2, 3, 4 y 5

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

LEHMANN, Charles

*Geometría analítica*

1a. edición

México

Limusa, 2008

1 y 7

PURCELL, J. Edwin, VARBERG DALE,

*Cálculo*

9a. edición

Estado de México

Prentice Hall, 2007

1, 2, 3, 4, 5 y 6

ROGAWSKY, Jon

*Cálculo de una variable*

2, 3, 4 y 5

2a. edición

Barcelona

Reverté, 2012

SPIVAK, Michael

*Calculus*

1, 2, 3, 4 y 5

4th edition

Cambridge

Publish or Perish, 2008

SWOKOWSKY, Earl W., COLE, Jeffery A.

*Algebra and trigonometry with analytic geometry*

1 y 2

13th edition

Belmont, CA

Brooks Cole, 2011

ZILL, G. Dennis

*Cálculo de una variable*

2, 3, 4 y 5

4a. edición

México

Mc Graw-Hill, 2011

**Sugerencias didácticas**

|                               |                                     |  |                                     |
|-------------------------------|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| Exposición oral               | <input checked="" type="checkbox"/> | Lecturas obligatorias                      | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Exposición audiovisual        | <input checked="" type="checkbox"/> | Trabajos de investigación                  | <input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/> |
| Uso de software especializado | <input checked="" type="checkbox"/> | Uso de redes sociales con fines académicos | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Uso de plataformas educativas | <input checked="" type="checkbox"/> |  |                                     |

**Forma de evaluar**

|                                  |                                     |                        |                                     |
|----------------------------------|-------------------------------------|------------------------|-------------------------------------|
| Exámenes parciales               | <input checked="" type="checkbox"/> | Participación en clase | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Exámenes finales                 | <input checked="" type="checkbox"/> | Asistencia a prácticas | <input type="checkbox"/>            |
| Trabajos y tareas fuera del aula | <input checked="" 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

| FUNDAMENTOS DE FÍSICA | 1130          | 1               | 6              |
|-----------------------|---------------|-----------------|----------------|
| Asignatura            | Clave         | Semestre        | Créditos       |
| División              | Departamento  | Licenciatura    |                |
| Asignatura:           | Horas/semana: | Horas/semestre: |                |
| Obligatoria           | X             | Teóricas 2.0    | Teóricas 32.0  |
| Optativa              |               | Prácticas 2.0   | Prácticas 32.0 |
|                       | Total 4.0     | Total           | 64.0           |

**Modalidad:** Curso teórico-práctico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria conseciente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno obtendrá y analizará modelos matemáticos de los fenómenos físicos a través del trabajo colaborativo, desarrollando una actitud científica experimental. Comprenderá la importancia de la física en su formación como ingeniero.

**Temario**

| NÚM. | NOMBRE                           | HORAS |
|------|----------------------------------|-------|
| 1.   | Física e ingeniería              | 10.0  |
| 2.   | Gradiente de presión             | 8.0   |
| 3.   | Capacidades térmicas específicas | 8.0   |
| 4.   | Movimiento ondulatorio           | 6.0   |
|      |                                  | 32.0  |
|      | Actividades prácticas            | 32.0  |
|      | Total                            | 64.0  |

## 1 Física e ingeniería

**Objetivo:** El alumno distinguirá su interés por el estudio de la física y valorará la importancia de poseer una actitud crítica y científica como ingeniero; explicará la importancia de la medición en el estudio de la física y aplicará algunos de los procedimientos de obtención y manejo de datos experimentales.

**Contenido:**

- 1.1 Concepto de física y su campo de estudio, clasificación de la física: clásica y moderna.
- 1.2 Conceptos de ingeniería y de tecnología e interacción entre la física y la ingeniería.
- 1.3 La observación y el método experimental.
- 1.4 Proceso de diseño en ingeniería.
- 1.5 Mediciones directa e indirecta.
- 1.6 Conceptos de error, error sistemático y error aleatorio.
- 1.7 Sensibilidad de un instrumento de medición, obtención experimental de la precisión y de la exactitud de un instrumento de medición y el proceso de calibración.
- 1.8 Manejo de datos experimentales e incertidumbre de una medición y análisis estadístico elemental de datos experimentales.
- 1.9 Elaboración de gráficas experimentales con equipo de cómputo; funciones de una variable.
- 1.10 Ajuste de curvas con el método del mínimo de la suma de los cuadrados (método de los mínimos cuadrados).
- 1.11 Concepto de dimensión y de unidad.
- 1.12 Definiciones de unidad fundamental o de base y unidad derivada.
- 1.13 Dimensiones fundamentales, unidades fundamentales y algunas derivadas del Sistema Internacional de Unidades.
- 1.14 Principio de homogeneidad dimensional.

## 2 Gradiente de presión

**Objetivo:** El alumno analizará experimentalmente algunas propiedades de fluidos y obtendrá experimentalmente la ecuación del gradiente de presión.

**Contenido:**

- 2.1 Campo de estudio de la mecánica de fluidos; cuerpo sólido y fluido ideal; concepto de medio homogéneo e isótropo.
- 2.2 Principios de Pascal y de Arquímedes.
- 2.3 Ecuación del gradiente de presión para fluidos en reposo.
- 2.4 Medición de la presión; presiones absolutas y relativas.
- 2.5 Presión atmosférica y el experimento de Torricelli.
- 2.6 Registro, tabulación y representación gráfica de la presión en función de la profundidad en un líquido en reposo, su modelo matemático e interpretación física de la pendiente de la recta obtenida.

## 3 Capacidades térmicas específicas

**Objetivo:** El alumno identificará e inferirá experimentalmente la capacidad térmica específica de algunas sustancias, mediante la aplicación de la primera ley de la termodinámica para sistemas cerrados y aislados.

**Contenido:**

- 3.1 Campo de estudio de la termodinámica.
- 3.2 Equilibrio térmico; la ley cero de la termodinámica y el concepto de temperatura.
- 3.3 Medición de la temperatura; temperatura empírica: escala de Celsius y temperatura absoluta: escala de Kelvin.
- 3.4 Concepto de energía, energías en tránsito: calor y trabajo.
- 3.5 Descripción del fenómeno de transmisión de calor por conducción, convección y radiación.
- 3.6 Conceptos de capacidad térmica y de capacidad térmica específica.

- 3.7** Concepto de sistema termodinámico y su clasificación y la primera ley de la termodinámica.
- 3.8** La primera ley de la termodinámica, concepto de energía interna y balance de energía para un sistema termodinámico cerrado y aislado.
- 3.9** Registro, tabulación y representación gráfica de la temperatura en función del tiempo de transferencia de energía en forma de calor a una sustancia, su modelo matemático e interpretación física de la pendiente de la recta obtenida.

#### 4 Movimiento ondulatorio

**Objetivo:** El alumno describirá y analizará el fenómeno ondulatorio estudiando experimentalmente algunas variables físicas relevantes asociadas a dicho fenómeno y obtendrá experimentalmente la rapidez de propagación de una onda.

**Contenido:**

- 4.1** Concepto de onda; ondas longitudinales y transversales; ondas estacionarias y viajeras.
- 4.2** Ondas mecánicas y ondas electromagnéticas.
- 4.3** Naturaleza de la luz y del sonido.
- 4.4** Concepto de amplitud, longitud de onda, frecuencia, frecuencia angular y rapidez de propagación.
- 4.5** Función de onda.
- 4.6** Registro, tabulación y representación gráfica de la longitud de onda en función de la frecuencia, su modelo matemático e interpretación física de la pendiente de la recta obtenida.

**Bibliografía básica**

**Temas para los que se recomienda:**

BAUER, Wolfgang, WESTFALL, Gary D.

*Física para ingeniería y ciencias con física moderna*

México

McGraw Hill, 2011

2, 3 y 4

GUTIÉRREZ ARANZETA, Carlos

*Introducción a la metodología experimental*

2a. edición

México

Limusa Noriega, 2006

1

YOUNG, Hugh D., FREEDMAN, Roger A.

*Física universitaria con física moderna*

12a. edición

México

Addison Wesley, 2009

2, 3 y 4

**Bibliografía complementaria**

**Temas para los que se recomienda:**

HOLMAN, Jack

*Experimental Methods for Engineers*

18th, edition

New York

1

McGraw Hill, 2011

OHANIAN, Hans C., MARKERT, John T.

*Física para ingeniería y ciencias*

2, 3 y 4

3a. edición

México

McGraw Hill, 2009

RESÉNDIZ NÚÑEZ, Daniel

*El rompecabezas de la ingeniería. Por qué y cómo se transforma el mundo* México

1

FCE, 2008

YOUNG, Hugh D., FREEDMAN, Roger A.

*University Physics with Modern Physics*

2, 3 y 4

13th. edition

San Francisco

Addison Wesley, 2012

**Sugerencias didácticas**

|                               |                                     |  |                                     |
|-------------------------------|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| Exposición oral               | <input checked="" type="checkbox"/> | Lecturas obligatorias                      | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Exposición audiovisual        | <input checked="" type="checkbox"/> | Trabajos de investigación                  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Ejercicios dentro de clase    | <input checked="" type="checkbox"/> | Prácticas de taller o laboratorio          | <input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/> |
| Uso de software especializado | <input checked="" type="checkbox"/> | Uso de redes sociales con fines académicos | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Uso de plataformas educativas | <input checked="" type="checkbox"/> |  |                                     |

**Forma de evaluar**

|                                  |                                     |                        |                                     |
|----------------------------------|-------------------------------------|------------------------|-------------------------------------|
| Exámenes parciales               | <input checked="" type="checkbox"/> | Participación en clase | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Exámenes finales                 | <input checked="" type="checkbox"/> | Asistencia a prácticas | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Trabajos y tareas fuera del aula | <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. Será deseable que el profesor tenga 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. El profesor estará convencido de la importancia de la actividad experimental en la enseñanza de la física.





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 EN COMPUTACIÓN                   |          |
| División  | Departamento                               | Licenciatura                                |          |
| Asignatura:                                       | Horas/semana:                              | Horas/semestre:                             |          |
| Obligatoria <input checked="" type="checkbox"/> X | 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:** Ninguna

**Seriación obligatoria conseciente:** Estructura de Datos y Algoritmos I

**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 disciplinarias.

**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:**

BROOKSHEAR, J. Gleen  
*Computer Science: An Overview*  
 11th edition  
 Boston  
 Prentice Hall, 2011

Todos

CAIRÓ, Osvaldo  
*Metodología de la Programación. Algoritmos, Diagramas de Flujo y Programas* 2a. edición  
 México  
 Alfaomega, 2003  
 Tomos I y II

Todos

FELLEISEN, Matthias, FINDLET, Robert Bruce, et al.  
*How to Design Programs. An Introduction to Programming and Computing* Cambridge  
 MIT Press, 2001

Todos

HOROWITZ, Ellis  
*Computer Algorithms*

Todos

2nd edition  
 Summit, NJ  
 Silicon Press, 2007

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"/> | Lecturas obligatorias                      | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Exposición audiovisual        | <input checked="" type="checkbox"/> | Trabajos de investigación                  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Ejercicios dentro de clase    | <input checked="" type="checkbox"/> | Prácticas de taller o laboratorio          | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Ejercicios fuera del aula     | <input checked="" type="checkbox"/> | Prácticas de campo                         | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Seminarios                    | <input checked="" type="checkbox"/> | Búsqueda especializada en internet         | <input type="checkbox"/>            |
| Uso de software especializado | <input 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 checked="" type="checkbox"/> |
| Exámenes finales                 | <input checked="" type="checkbox"/> | Asistencia a prácticas | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Trabajos y tareas fuera del aula | <input checked="" type="checkbox"/> |                        |                                     |

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

Licenciatura en Ingeniería en Computación, Ciencias de Computación, Matemáticas Aplicadas o una carrera similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con conocimientos y experiencia en el diseño de algoritmos y programas del paradigma estructurado, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminario de iniciación en la práctica docente.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

| QUÍMICA  | 1123   | 1  | 10                                  |
|--|--|--|-------------------------------------|
| Asignatura   | Clave  | Semestre   | Créditos                            |
| División   |  | Departamento   |                                     |
| Asignatura:<br>Obligatoria <input checked="" type="checkbox"/> X |  | Licenciatura   |                                     |
| Optativa <input type="checkbox"/>                                | Horas/semana:<br>Teóricas <input type="checkbox"/> 4.0<br>Prácticas <input type="checkbox"/> 2.0 | Horas/semestre:<br>Teóricas <input type="checkbox"/> 64.0<br>Prácticas <input type="checkbox"/> 32.0 | Total <input type="checkbox"/> 96.0 |
|  | Total <input type="checkbox"/> 6.0   |  |                                     |

**Modalidad:** Curso teórico-práctico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria conseciente:** 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 cristaloquímica | 6.0   |
| 5.   | Estequiometría                                 | 10.0  |
| 6.   | Termoquímica 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 cristaloquímica

**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 electrodepositación.

**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 Electrodepositación.
- 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*

México

Pearson Prentice Hall, 2004

Todos

CHANG, Raymond

*Química*

México

McGraw-Hill, 2010

Todos

EBBING, Darrell D, GAMMON, Steven

*Química general*

México

Cengage Learning, 2010

Todos

KOTZ, John C., TREICHEL, Paul M

*Química y reactividad química*

México

Thomson, 2003

Todos

LEWIS, Rob, EVANS, Wynne

*Chemistry*

New York

Palgrave Foundations Series, 2011

Todos

MCMURRAY, John E, FAY, Robert C.

*Química general*

México

Pearson Prentice Hall, 2009

Todos

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

*Química*

México

Cengage Learning, 2010

Todos

ZUMDAHL, Steven S.

*Chemical Principles*

New York

Houghton Mifflin Company, 2009

Todos

### Bibliografía complementaria

### Temas para los que se recomienda:

ANDER, Paul, SONNESSA, Anthony J.

*Principios de química*

México

Limusa-Noriega, 1992

1, 2, 3, 4, 6 y 7

CALLISTER, William D., RETHWISCH, David G.

*Materials Science and Engineering: An Introduction*

New York

Willey, 2010

4

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

*Estructura atómica un enfoque químico*

México

Pearson Educación, 2002

1 y 2

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"/> | Lecturas obligatorias                      | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Exposición audiovisual        | <input checked="" type="checkbox"/> | Trabajos de investigación                  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Ejercicios dentro de clase    | <input checked="" type="checkbox"/> | Prácticas de taller o laboratorio          | <input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/> |
| Uso de software especializado | <input checked="" type="checkbox"/> | Uso de redes sociales con fines académicos | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Uso de plataformas educativas | <input checked="" type="checkbox"/> |  |                                     |

**Forma de evaluar**

|                                  |                                     |                        |                                     |
|----------------------------------|-------------------------------------|------------------------|-------------------------------------|
| Exámenes parciales               | <input checked="" type="checkbox"/> | Participación en clase | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Exámenes finales                 | <input checked="" type="checkbox"/> | Asistencia a prácticas | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Trabajos y tareas fuera del aula | <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  
INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN**

---

---

**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 EN COMPUTACIÓN  |          |
| División  | Departamento  | Licenciatura   |          |
| <b>Asignatura:</b><br>Obligatoria <input checked="" type="checkbox"/> X | <b>Horas/semana:</b><br>Teóricas <input type="text" value="4.0"/> | <b>Horas/semestre:</b><br>Teóricas <input type="text" value="64.0"/> |          |
| Optativa <input type="text"/>   | 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:** Álgebra

**Seriación obligatoria conseciente:** Probabilidad

**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 cuádricas. Aplicación de los valores propios y los vectores propios de matrices simétricas a las formas cuádricas.

### 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

*Álgebra lineal. Teoría y ejercicios*

Todos

México

UNAM, Facultad de Ingeniería, 2005

POOLE, David

*Álgebra lineal. Una introducción moderna*

Todos

2a. edición

México

Cengage Learning Editores, 2011

SPEZIALE SAN VICENTE, Leda

*Transformaciones lineales*

3

México

UNAM, Facultad de Ingeniería, 2002

SPEZIALE SAN VICENTE, Leda

*Espacios con producto interno*

4

México

UNAM, Facultad de Ingeniería, 2009

STRANG, Gilbert

*Álgebra lineal y sus aplicaciones*

Todos

4a. edición

México

Thomson, 2006

WILLIAMS, Gareth

*Linear algebra with applications*

Todos

8th. edition

Burlington, MA

Jones and Bartlett Publishers, 2014

**Sugerencias didácticas**

|                               |                                     |  |                                     |
|-------------------------------|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| Exposición oral               | <input checked="" type="checkbox"/> | Lecturas obligatorias                      | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Exposición audiovisual        | <input checked="" type="checkbox"/> | Trabajos de investigación                  | <input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/> |
| Uso de software especializado | <input checked="" type="checkbox"/> | Uso de redes sociales con fines académicos | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Uso de plataformas educativas | <input checked="" type="checkbox"/> |  |                                     |

**Forma de evaluar**

|                                  |                                     |                        |                                     |
|----------------------------------|-------------------------------------|------------------------|-------------------------------------|
| Exámenes parciales               | <input checked="" type="checkbox"/> | Participación en clase | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Exámenes finales                 | <input checked="" type="checkbox"/> | Asistencia a prácticas | <input type="checkbox"/>            |
| Trabajos y tareas fuera del aula | <input checked="" 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 INTEGRAL | 1221                                  | 2                           | 8                               |
|------------------|---------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| Asignatura       | Clave                                 | Semestre                    | Créditos                        |
| CIENCIAS BÁSICAS |                                       | COORDINACIÓN DE MATEMÁTICAS |                                 |
| División         |                                       | Departamento                |                                 |
| Asignatura:      |                                       | Horas/semana:               |                                 |
| Obligatoria      | <input checked="" type="checkbox"/> X | Teóricas                    | <input type="text"/> 4.0        |
| Optativa         | <input type="checkbox"/>              | Prácticas                   | <input type="text"/> 0.0        |
| Total            |                                       | <input type="text"/> 4.0    | Total <input type="text"/> 64.0 |
| Licenciatura     |                                       | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN   |                                 |

**Modalidad:** Curso teórico

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

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

**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  
*Cálculo una variable*  
1, 2 y 3

2a. edición

Barcelona

Reverté, 2012

ROGAWSKY, Jon  
*Cálculo varias variables*  
4

2a. edición

Barcelona

Reverté, 2012

SPIEGEL, Murray  
*Cálculo Superior*  
Todos

México

McGraw-Hill, 2001

THOMAS, George, FINNEY, Ross  
*Cálculo una variable*  
1, 2 y 3

10a. edición

México

Pearson Educación, 2005

THOMAS, George, FINNEY, Ross  
*Cálculo varias variables*  
4

10a. edición

México

Pearson Educación, 2005

ZILL G., Dennis, WRIGHT, Warren  
*Cálculo de una variable Trascendentes tempranas*  
1, 2 y 3

4a. edición

México

McGraw-Hill, 2011

ZILL G., Dennis, WRIGHT, Warren  
*Cálculo de varias variables*  
4

4a. edición

México

McGraw-Hill, 2011

**Sugerencias didácticas**

|                               |                                     |  |                                     |
|-------------------------------|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| Exposición oral               | <input checked="" type="checkbox"/> | Lecturas obligatorias                      | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Exposición audiovisual        | <input checked="" type="checkbox"/> | Trabajos de investigación                  | <input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/> |
| Uso de software especializado | <input checked="" type="checkbox"/> | Uso de redes sociales con fines académicos | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Uso de plataformas educativas | <input checked="" type="checkbox"/> |  |                                     |

**Forma de evaluar**

|                                  |                                     |                        |                                     |
|----------------------------------|-------------------------------------|------------------------|-------------------------------------|
| Exámenes parciales               | <input checked="" type="checkbox"/> | Participación en clase | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Exámenes finales                 | <input checked="" type="checkbox"/> | Asistencia a prácticas | <input type="checkbox"/>            |
| Trabajos y tareas fuera del aula | <input checked="" 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

| ESTRUCTURA DE DATOS Y ALGORITMOS I | 1227                                  | 2                         | 10                        |
|------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Asignatura                         | Clave                                 | Semestre                  | Créditos                  |
| INGENIERÍA ELÉCTRICA               |                                       | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN |
| División                           |                                       | Departamento              | Licenciatura              |
| Asignatura:                        | Horas/semana:                         |                           | Horas/semestre:           |
| Obligatoria                        | <input checked="" type="checkbox"/> X | Teóricas 4.0              | Teóricas 64.0             |
| Optativa                           | <input type="checkbox"/>              | Prácticas 2.0             | Prácticas 32.0            |
|                                    | Total                                 | 6.0                       | Total 96.0                |

**Modalidad:** Curso teórico-práctico

**Seriación obligatoria antecedente:** Fundamentos de Programación

**Seriación obligatoria consecuente:** Programación Orientada a Objetos, Estructura de Datos y Algoritmos II

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno analizará problemas de almacenamiento, recuperación y ordenamiento de datos y algoritmos, utilizando las estructuras para representarlos en código y las técnicas de operación más eficientes.

**Temario**

| NÚM. | NOMBRE                               | HORAS |
|------|--------------------------------------|-------|
| 1.   | Estructura de datos                  | 34.0  |
| 2.   | Estrategia para construir algoritmos | 18.0  |
| 3.   | Análisis básico de algoritmos        | 12.0  |
|      |                                      | 64.0  |
|      | Actividades prácticas                | 32.0  |
|      | Total                                | 96.0  |

## 1 Estructura de datos

**Objetivo:** El alumno resolverá problemas de almacenamiento, recuperación y ordenamiento de datos y las técnicas de representación más eficientes, utilizando las estructuras para representarlos.

**Contenido:**

1.1 Representación de datos en memoria.

1.1.1 Tipos primitivos.

1.1.2 Arreglos.

1.2 Estructura de datos compuestos.

1.2.1 Apuntadores.

1.2.2 Pila: almacenamiento contiguo y ligado, y operaciones.

1.2.3 Cola: almacenamiento contiguo y ligado, y operaciones.

1.2.4 Cola doble: almacenamiento contiguo y ligado, y operaciones.

1.2.5 Listas circular: almacenamiento contiguo y ligado, y operaciones.

1.2.6 Listas doblemente ligadas: almacenamiento contiguo y ligado, y operaciones.

1.2.7 Tipo de dato abstracto.

1.3 Administración del almacenamiento en tiempo de ejecución.

## 2 Estrategia para construir algoritmos

**Objetivo:** El alumno aplicará diversas técnicas como la recursividad para construir algoritmos.

**Contenido:**

2.1 Algoritmos de búsqueda exhaustiva y fuerza bruta.

2.2 Top-down y bottom-up.

2.3 Algoritmos ávidos

2.4 Divide y vencerás.

2.5 Recursividad.

2.5.1 El concepto de recursividad.

2.5.2 Funciones matemáticas de recursividad.

2.5.3 Uso de relaciones de recurrencia para analizar algoritmos recursivos.

2.5.4 Retroceso recursivo.

2.5.5 Implementación de la recursividad.

2.6 Backtrack.

## 3 Análisis básico de algoritmos

**Objetivo:** El alumno analizará algoritmos mediante medidas de rendimiento, espacio y tiempo para conocer su complejidad y generar programas usando los mismos.

**Contenido:**

3.1 Fundamentos de algorítmica.

3.2 Análisis asintótico de los límites superior y media.

3.3 Notación O, omega y teta.

3.4 Medidas empíricas de rendimiento.

3.5 Compensación espacio y tiempo en los algoritmos.

3.6 Complejidad.

3.6.1 P.

3.6.2 NP.

### 3.6.3 NP completos.

#### Bibliografía básica

#### Temas para los que se recomienda:

AHO, Alfred, ULLMAN, Jeffrey, et al.

*Data Structures and Algorithms*

New Jersey

Addison-Wesley, 1983

Todos

BAASE, Sara, VAN GELDER, Allen

*Computer Algorithms: Introduction to Design and Analysis*

Todos

3rd edition

San Diego

Addison-Wesley, 1999

CORMEN, Thomas, LEISERSON, Charles, et al.

*Introduction to Algorithms*

Todos

3rd edition

Massachusetts

The MIT Press, 2009

KNUTH, Donald E.

*TThe Art of Computer Programming, Volumes 1-4A*

Todos

Boston

Addison-Wesley Professional, 2011

SZNAJDLEDER, Pablo

*Algoritmos a fondo: con implementación en C y JAVA*

Todos

Buenos Aires

Alfaomega, 2012

#### Bibliografía complementaria

#### Temas para los que se recomienda:

BRASSARD, Gilles, BRATLEY, Paul

*Fundamentals of Algorithmics*

Todos

New Jersey

Prentice Hall, 1995

KINGSTON, Jeffrey

*Algorithms and Data Structures: Design, Correctness,*

Todos

*Analysis* 2nd edition

Sydney

Addison-Wesley, 1997

KOZEN, Dexter C.

*The Design and Analysis of Algorithms*

Ithaca NY

Springer, 1992

Todos

**Sugerencias didácticas**

|                               |                                     |  |                                     |
|-------------------------------|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| Exposición oral               | <input checked="" type="checkbox"/> | Lecturas obligatorias                      | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Exposición audiovisual        | <input checked="" type="checkbox"/> | Trabajos de investigación                  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Ejercicios dentro de clase    | <input checked="" type="checkbox"/> | Prácticas de taller o laboratorio          | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Ejercicios fuera del aula     | <input checked="" type="checkbox"/> | Prácticas de campo                         |                                     |
| Seminarios                    |                                     | Búsqueda especializada en internet         |                                     |
| Uso de software especializado |                                     | Uso de redes sociales con fines académicos |                                     |
| Uso de plataformas educativas |                                     |  |                                     |

**Forma de evaluar**

|                                  |                                     |                        |                                     |
|----------------------------------|-------------------------------------|------------------------|-------------------------------------|
| Exámenes parciales               | <input checked="" type="checkbox"/> | Participación en clase | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Exámenes finales                 | <input checked="" type="checkbox"/> | Asistencia a prácticas |                                     |
| Trabajos y tareas fuera del aula | <input checked="" type="checkbox"/> |                        |                                     |

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

Licenciatura en Ingeniería en Computación, Ciencias de Computación, Matemáticas Aplicadas o una carrera similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con conocimientos y experiencia en el área de ciencias de la computación, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminario de iniciación en la práctica docente.





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

| MECÁNICA   | 1228   | 2   | 12       |
|--|--|---|----------|
| Asignatura   | Clave  | Semestre  | Créditos |
| CIENCIAS BÁSICAS   | COORDINACIÓN DE CIENCIAS APLICADAS                         | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN                                     |          |
| División   | Departamento   | Licenciatura  |          |
| Asignatura:<br>Obligatoria <input checked="" type="checkbox"/> X | Horas/semana:<br>Teóricas <input type="text" value="6.0"/> | Horas/semestre:<br>Teóricas <input type="text" value="96.0"/> |          |
| Optativa <input type="checkbox"/>                                | Prácticas <input type="text" value="0.0"/>                 | Prácticas <input type="text" value="0.0"/>                    |          |
|  | Total <input type="text" value="6.0"/>                     | Total <input type="text" value="96.0"/>                       |          |

**Modalidad:** Curso teórico

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

**Seriación obligatoria conseciente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno describirá los elementos y principios fundamentales de la mecánica clásica newtoniana; analizará y resolverá problemas de equilibrio y de dinámica de partículas.

**Temario**

| NÚM. | NOMBRE  | HORAS |
|------|---|-------|
| 1.   | Conceptos básicos y fundamentos de la mecánica newtoniana | 18.0  |
| 2.   | Representación y modelado de los sistemas de fuerzas      | 16.0  |
| 3.   | Determinación experimental del centroide de un cuerpo     | 6.0   |
| 4.   | Introducción a la dinámica de la partícula                | 20.0  |
| 5.   | Impulso y cantidad de movimiento de la partícula          | 12.0  |
| 6.   | Trabajo y energía de la partícula                         | 16.0  |
| 7.   | Métodos combinados para la resolución de problemas        | 8.0   |
|      |   | 96.0  |
|      | Actividades prácticas                                     | 0.0   |
|      | Total   | 96.0  |

## 1 Conceptos básicos y fundamentos de la mecánica newtoniana

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

**Contenido:**

- 1.1 Resumen histórico y descripción de la mecánica clásica.
- 1.2 Conceptos fundamentales: espacio, tiempo, masa y fuerza.
- 1.3 Cantidades físicas escalares y vectoriales.
- 1.4 Concepto de fuerza y propiedades de los modelos de cuerpos que se emplean en la mecánica clásica.
- 1.5 Principios de adición de sistemas de fuerzas en equilibrio, de Stevin y de transmisibilidad.
- 1.6 Ley de la gravitación universal, conceptos de peso y masa de un cuerpo.
- 1.7 Aplicaciones de las leyes de Newton y de la gravitación universal.
- 1.8 El Sistema Internacional de Unidades (SI) en la mecánica newtoniana.
- 1.9 La elaboración de diagrama de cuerpo libre (dcl) para el modelo de cuerpo de una partícula.
- 1.10 Fundamentación de la construcción del dcl a partir de las leyes de la gravitación universal y de la acción y la reacción.
- 1.11 Fricción seca y fluida, naturaleza de este fenómeno, las leyes de Coulomb-Morin.
- 1.12 Descripción de la metodología experimental que fundamenta las leyes de Coulomb-Morin, obtención del coeficiente de fricción estática.

## 2 Representación y modelado de los sistemas de fuerzas

**Objetivo:** El alumno comprenderá los fundamentos necesarios para analizar los sistemas de fuerzas y aplicará los principios básicos de la mecánica newtoniana para la obtención de sistemas equivalentes de fuerzas.

**Contenido:**

- 2.1 Clasificación de las fuerzas.
- 2.2 Representación vectorial del modelo de una fuerza puntual.
- 2.3 Procesos de composición y descomposición de fuerzas en el plano y en el espacio, aplicación del concepto de cambio de base vectorial.
- 2.4 Momentos de una fuerza con respecto a un punto y a un eje.
- 2.5 Definición de sistemas equivalentes de fuerzas.
- 2.6 Par de fuerzas y sus propiedades, descripción de modelos experimentales para generar un par sobre un cuerpo, estudio de sus propiedades.
- 2.7 Par de transporte.
- 2.8 Sistema general de fuerzas y su sistema fuerza-par equivalente.
- 2.9 Obtención del modelo vectorial del sistema equivalente más simple: una fuerza y un par no coplanos.  
Casos particulares de simplificación: una fuerza, un par, equilibrio.

## 3 Determinación experimental del centroide de un cuerpo

**Objetivo:** El alumno determinará experimentalmente la posición del centro de masa de un cuerpo con simetría plana, mediante la medición de tensiones en hilos que sujetan al cuerpo y la aplicación de las ecuaciones de equilibrio para un sistema de fuerza coplanario.

**Contenido:**

- 3.1 El modelo de cuerpo rígido, homogéneo y no homogéneo, concepto de simetría plana.
- 3.2 Conceptos del centros de gravedad, de masa y geométrico (centroide) de un cuerpo, sus diferencias desde la perspectiva de los sistemas de fuerzas.
- 3.3 Determinación experimental de centros de gravedad de un cuerpo con simetría plana.
- 3.4 Estudio del equilibrio de un cuerpo rígido sujeto a la acción de un sistema de fuerzas localizado en su plano de simetría.

#### 4 Introducción a la dinámica de la partícula

**Objetivo:** El alumno aplicará las leyes de Newton en el análisis del movimiento de una partícula en el plano, donde intervienen las causas que modifican a dicho movimiento.

**Contenido:**

- 4.1 Elementos básicos de la cinemática: conceptos de trayectoria, posición, velocidad, rapidez y aceleración lineales de una partícula en movimiento.
- 4.2 Sistema de referencia normal y tangencial para el movimiento curvilíneo de una partícula en el plano. Aceleración normal y aceleración tangencial, curvatura y radio de curvatura. Interpretaciones físicas y geométricas de estas propiedades asociadas a los movimientos rectilíneos y a los curvilíneos.
- 4.3 El modelo matemático vectorial de la segunda ley de Newton, su interpretación geométrica desde la perspectiva de la dependencia lineal de vectores. La explicación de la relación causa efecto asociado al concepto de la fuerza resultante de un conjunto de fuerzas.
- 4.4 El modelo matemático vectorial de la segunda ley de Newton, para los movimientos rectilíneos y curvilíneos en el plano. Características de la aceleración en estos dos tipos de movimientos en función de las componentes de la fuerza resultante. La explicación de la trayectoria descrita por la partícula a partir de la naturaleza de las fuerzas que actúan en ella. Planteamiento escalar de la segunda ley de Newton.
- 4.5 Estudio de la dinámica de los movimientos de una partícula sujeta a una fuerza resultante constante: El tiro vertical y el tiro parabólico. Explicación de la aceleración constante a partir de la formulación newtoniana del movimiento. Características cinemáticas de posición, velocidad y aceleración para ambos movimientos. Obtención de las aceleraciones tangencial y normal y del radio de curvatura para el caso del tiro parabólico.
- 4.6 Dinámica de movimientos en planos horizontales e inclinados para partículas conectadas. Características de los elementos de sujeción ideales, tales como cuerdas y poleas, asociadas a propiedades cinemáticas y dinámicas. Determinación de las relaciones cinemáticas para el movimiento de partículas conectadas.
- 4.7 Propiedades cinemáticas lineales y angulares para movimientos curvilíneos en rampas circunferenciales. El péndulo simple.

#### 5 Impulso y cantidad de movimiento de la partícula

**Objetivo:** El alumno analizará el movimiento de la partícula a partir del método de impulso y cantidad de movimiento, haciendo énfasis en la interpretación física y geométrica del concepto de impulso de una fuerza en un intervalo de tiempo dado.

**Contenido:**

- 5.1 Obtención del modelo matemático vectorial del impulso y cantidad de movimiento a partir de la segunda ley de Newton.
- 5.2 Descripción de los elementos que componen el modelo. El concepto de área bajo la curva asociado al impulso de una fuerza. La conservación de la cantidad de movimiento. Ventajas y limitaciones de su empleo en función de las características de las fuerzas que actúan sobre el cuerpo y de la trayectoria descrita.
- 5.3 Solución de problemas dinámicos de la partícula mediante el empleo de este método para fuerzas constantes y en función del tiempo. Partículas conectadas y movimientos rectilíneos.

#### 6 Trabajo y energía de la partícula

**Objetivo:** El alumno analizará el movimiento de la partícula a partir del método del trabajo y la energía, haciendo énfasis en la interpretación física y geométrica del concepto del trabajo de una fuerza.

**Contenido:**

- 6.1 Obtención, a partir de la segunda ley de Newton, del modelo matemático escalar que relaciona el trabajo de la resultante de fuerzas sobre una partícula y la variación de su energía cinética producida.
- 6.2 Características de la integral de línea de una fuerza constante como la del peso de un cuerpo, y de una dependiente de la posición, como la de un resorte que determina la ley de Hooke.

- 6.3** El teorema fundamental que relaciona el trabajo de la resultante con la suma de los trabajos de cada una de las fuerzas que la componen. Obtención de los trabajos del peso de un cuerpo, de la fuerza de fricción en una trayectoria rectilínea y de un resorte lineal. Características de los resultados de la integración de línea, para estos trabajos, con respecto a la trayectoria seguida.
- 6.4** Resolución de problemas por medio de este método donde se involucren fuerzas constantes y producidas por resortes lineales para trayectorias rectilíneas y curvilíneas planas. Ventajas de este método para la solución de problemas de partículas conectadas.
- 6.5** Características de una fuerza conservativa con relación al resultado de la integral de trabajo, determinación de la energía potencial asociada a una fuerza constante y a una dependiente de la posición. Energía potencial gravitatoria y energía potencial elástica.
- 6.6** Obtención del modelo que relaciona el trabajo de las fuerzas conservativas y no conservativas con la variación de la energía cinética. Definición de sistema mecánico conservativo.

## 7 Métodos combinados para la resolución de problemas

**Objetivo:** El alumno resolverá problemas de dinámica de la partícula a partir de la aplicación conjunta de la segunda ley de Newton, el método del impulso y la cantidad de movimiento y el de trabajo y energía, haciendo énfasis en las características de las fuerzas que actúan en el cuerpo y las propiedades cinemáticas que presenta el sistema.

**Contenido:**

- 7.1** Resolución de problemas que involucren trayectorias curvilíneas lisas y fuerzas y aceleraciones normales. Obtención del modelo matemático del péndulo simple. Ley de Newton y de trabajo y energía.
- 7.2** Resolución de problemas donde intervengan la variable tiempo y el trabajo de fuerzas. Problemas combinados de los métodos de impulso y trabajo y energía.
- 7.3** Resolución de problemas de partículas conectadas donde se involucren aceleraciones. Manejo de la segunda ley con el método de trabajo y energía. Relación matemática entre la energía cinética y la aceleración en función de la posición.

**Bibliografía básica**

**Temas para los que se recomienda:**

BEER, Ferdinand, JOHNSTON, Russell, MAZUREK, David  
*Mecánica vectorial para ingenieros, estática*  
 10a. edición  
 México  
 McGraw-Hill, 2013

1, 2 y 3

BEER, Ferdinand, JOHNSTON, Russell, CORNWELL, Phillip  
*Mecánica vectorial para ingenieros, dinámica*  
 10a. edición  
 México  
 McGraw-Hill, 2013

1, 4, 5, 6, y 7

HIBBELER, Russell  
*Ingeniería mecánica, estática*  
 12a. edición  
 México  
 Pearson Prentice Hall, 2010

1, 2 y 3

HIBBELER, Russell  
*Ingeniería mecánica, dinámica*  
 12a. edición  
 México  
 Pearson Prentice Hall, 2010

1, 4, 5, 6, y 7

MERIAM, J, KRAIGE, Glenn  
*Mecánica para ingenieros, estática*  
 3a. edición  
 Barcelona  
 Reverté, 2002

1, 2 y 3

MERIAM, J, KRAIGE, Glenn  
*Mecánica para ingenieros, dinámica*  
 3a. edición  
 Barcelona  
 Reverté, 2002

1, 4, 5, 6, y 7

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

BEDFORD, Anthony, FOWLER, Wallace  
*Engineering Mechanics, Dynamics*  
 3th. edition  
 New Jersey  
 Prentice Hall, 2008

1, 4, 5, 6, y 7

BEDFORD, Anthony, FOWLER, Wallace  
*Engineering Mechanics, Statics*  
 3th. edition  
 New Jersey  
 Prentice Hall, 2008

1, 2 y 3

MARTÍNEZ, Jaime, SOLAR, Jorge  
*Estática básica para ingenieros*  
 1a. edición  
 México  
 Facultad de Ingeniería, UNAM, 2010

1, 2 y 3

RILEY, William  
*Ingeniería mecánica, dinámica*  
 1a. edición  
 Bilbao  
 Reverté, 2002

1, 4, 5, 6, y 7

RILEY, William  
*Ingeniería mecánica, estática*

1, 2 y 3

1a. edición

Bilbao

Reverté, 2002

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

*Ingeniería mecánica, dinámica*

1, 4, 5, 6, y 7

Edición computacional

México

CENGAGE Learning, 2009

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

*Ingeniería mecánica, estática*

1, 2 y 3

Edición computacional

México

CENGAGE Learning, 2009

**Sugerencias didácticas**

|                               |                                     |  |                                     |
|-------------------------------|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| Exposición oral               | <input checked="" type="checkbox"/> | Lecturas obligatorias                      | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Exposición audiovisual        | <input checked="" type="checkbox"/> | Trabajos de investigación                  | <input checked="" 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 checked="" 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 checked="" type="checkbox"/> |  |                                     |

**Forma de evaluar**

|                                  |                                     |                        |                                     |
|----------------------------------|-------------------------------------|------------------------|-------------------------------------|
| Exámenes parciales               | <input checked="" type="checkbox"/> | Participación en clase | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Exámenes finales                 | <input checked="" type="checkbox"/> | Asistencia a prácticas | <input type="checkbox"/>            |
| Trabajos y tareas fuera del aula | <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

| REDACCIÓN Y EXPOSICIÓN<br>DE TEMAS DE INGENIERÍA                        |   | 1224     | 2        | 6  |
|---|---|----------|----------|--|
| Asignatura  | Clave   | Semestre | Créditos |  |
| <b>CIENCIAS SOCIALES<br/>Y HUMANIDADES</b>                              | <b>ASIGNATURAS<br/>SOCIOHUMANÍSTICAS</b>                      |          |          | <b>INGENIERÍA<br/>EN COMPUTACIÓN</b>                             |
| División  | Departamento  |          |          | Licenciatura   |
| <b>Asignatura:</b><br>Obligatoria <input checked="" type="checkbox"/> X | <b>Horas/semana:</b><br>Teóricas <input type="checkbox"/> 2.0 |          |          | <b>Horas/semestre:</b><br>Teóricas <input type="checkbox"/> 32.0 |
| Optativa <input type="checkbox"/>                                       | Prácticas <input type="checkbox"/> 2.0                        |          |          | Prácticas <input type="checkbox"/> 32.0                          |
|   | Total <input type="checkbox"/> 4.0                            |          |          | Total <input type="checkbox"/> 64.0                              |

**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  |
| 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 ejercitarse 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, María, FIEL RIVERA, Amelia Guadalupe  
*Elaboración de textos didácticos de ingeniería*  
 México  
 UNAM, Facultad de Ingeniería, 2008

Todos

MARTÍN VIVALDI, Gonzalo  
*Curso de redacción: del pensamiento a la palabra: teoría y práctica de la composición y del estilo* Madrid  
 Paraninfo, 1998

2,4

MOLINER, María  
*Diccionario de uso del español*  
 Madrid  
 Gredos, 2007

2,4

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA  
*Nueva gramática de la lengua española*  
 México  
 Planeta, 2010

2,4

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA  
*Ortografía de la lengua española*  
 México  
 Planeta, 2011

1,2,4

SECO, Manuel  
*Gramática esencial de la lengua española* 1,2,4  
 Madrid  
 Espasa Calpe, 1998

SECO, Manuel  
*Diccionario de dudas* 1,2,4  
 Madrid  
 Espasa Calpe, 1999

SERAFINI, María Teresa  
*Cómo redactar un tema. Didáctica de la escritura* 2,4  
 México  
 Paidós Mexicana, 1991

SERAFINI, María Teresa  
*Cómo se escribe* 2,4  
 México  
 Paidós Mexicana, 2009

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

ALEGRÍA DE LA COLINA, Margarita  
*Curso de lectura y redacción* 2,4  
 México  
 UAM, Unidad Azcapotzalco, 1993

ALVAREZ ANGULO, Teodoro  
*Cómo resumir un texto* 2,4  
 Barcelona  
 Octaedro, 2000

BOBENRIETH ASTETE, Manuel  
*El artículo científico original: estructura, estilo, y lectura crítica* 2,4  
 Granada  
 Escuela Andaluza de Salud Pública, 1994

CALERO PÉREZ, Mavilo  
*Técnicas de Estudio* 2,4  
 México  
 Alfaomega, 2009.

CATALDI AMATRIAIN, Roberto M  
*Los informes científicos: cómo elaborar tesis, monografías, artículos para publicar, etcétera* 2,4  
 Buenos Aires

2003

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

Barcelona  
Gedisa, 1997

**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"/> | Lecturas obligatorias                      | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Exposición audiovisual        | <input checked="" type="checkbox"/> | Trabajos de investigación                  | <input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/> | Búsqueda especializada en internet         | <input type="checkbox"/>            |
| Uso de software especializado | <input type="checkbox"/>            | Uso de redes sociales con fines académicos | <input type="checkbox"/>            |
| Uso de plataformas educativas | <input checked="" type="checkbox"/> |  |                                     |

**Forma de evaluar**

|                                  |                                     |                        |                                     |
|----------------------------------|-------------------------------------|------------------------|-------------------------------------|
| Exámenes parciales               | <input checked="" type="checkbox"/> | Participación en clase | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Exámenes finales                 | <input checked="" type="checkbox"/> | Asistencia a prácticas | <input type="checkbox"/>            |
| Trabajos y tareas fuera del aula | <input checked="" 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  
INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN**

---

---

**TERCER SEMESTRE**

---

---





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 |                           |
| División          |                                       | Departamento                |                           |
| Asignatura:       |                                       | Horas/semana:               |                           |
| Obligatoria       | <input checked="" type="checkbox"/> X | Teóricas                    | <input type="text"/> 4.0  |
| Optativa          | <input type="checkbox"/>              | Prácticas                   | <input type="text"/> 0.0  |
| Total             |                                       | Total                       | <input type="text"/> 4.0  |
|                   |                                       | Total                       | <input type="text"/> 64.0 |
| Horas/semanestre: |                                       | Horas/semestre:             |                           |
| Teóricas          |                                       | Teóricas                    | <input type="text"/> 64.0 |
| Prácticas         |                                       | Prácticas                   | <input type="text"/> 0.0  |

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Cálculo Integral

**Seriación obligatoria conseciente:** 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  |
|      |   | <hr/> |
|      |   | 64.0  |
|      | Actividades prácticas                                 | 0.0   |
|      |   | <hr/> |
|      | 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 triángulo 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

Todos

*Cálculo 2 de varias variables*

9a. edición

México

McGraw-Hill, 2010

MENA I., Baltasar

Todos

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

México

UNAM, Facultad de Ingeniería, 2011

ROGAWSKI, Jon

Todos

*Cálculo varias variables*

2a. edición

Barcelona

Reverté, 2012

### Bibliografía complementaria

### Temas para los que se recomienda:

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

Todos

*Calculus with Analytic Geometry*

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               | X |
| Exposición audiovisual        | X |
| Ejercicios dentro de clase    | X |
| Ejercicios fuera del aula     | X |
| Seminarios                    |   |
| Uso de software especializado | X |
| Uso de plataformas educativas | X |

|  |   |
|--|---|
| Lecturas obligatorias                      | X |
| Trabajos de investigación                  | X |
| Prácticas de taller o laboratorio          |   |
| Prácticas de campo                         |   |
| Búsqueda especializada en internet         | X |
| Uso de redes sociales con fines académicos | X |

**Forma de evaluar**

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| Exámenes parciales               | X |
| Exámenes finales                 | X |
| Trabajos y tareas fuera del aula | X |

|                        |   |
|------------------------|---|
| Participación en clase | X |
| Asistencia a prácticas |   |

**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 |
| División  | Departamento                               | Licenciatura                                |          |
| Asignatura:                                     | Horas/semana:                              | Horas/semestre:                             |          |
| Obligatoria <input checked="" type="checkbox"/> | Teóricas <input type="text" value="0.0"/>  | Teóricas <input type="text" value="0.0"/>   |          |
| Optativa <input type="checkbox"/>               | Prácticas <input type="text" value="2.0"/> | Prácticas <input type="text" value="32.0"/> |          |
|   | Total <input type="text" value="2.0"/>     | Total <input type="text" value="32.0"/>     |          |

**Modalidad:** Curso práctico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria conseciente:** 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

*Cómo acercarse al teatro*

2

México

Plaza y Valdés, 1992

2a. edición

BRENNAN, Juan Arturo

*Cómo acercarse a la música*

2

México

SEP-Gobierno del Estado de Querétaro-Plaza y Valdés, 1988

DALLAL, Alberto

*Cómo acercarse a la danza*

2

México

SEP-Gobierno del Estado de Querétaro-Plaza y Valdés, 1988

GARCÍA FERNANDEZ, Dora

*Taller de lectura y redacción: Un enfoque hacia el razonamiento verbal* México

1

Limusa, 1999

GOMÍS, Anamari

*Cómo acercarse a la literatura*

2

México

Limusa-Gobierno del Estado de Querétaro-Conaculta, 1991

PETIT, Michele

*Nuevos acercamientos a los jóvenes y la lectura*

1

México

FCE, 1999

SERAFINI, María Teresa

*Cómo se escribe*

1

México

Paidos, 2009

TORREALBA, Mariela

*La reseña como género periodístico*

1

Caracas

CEC, 2005

TUROK, Marta

*Cómo acercarse a la artesanía*

2

México

SEP-Gobierno del Estado de Querétaro-Plaza y Valdés, 1988.

VELASCO LEÓN, Ernesto

*Cómo acercarse a la arquitectura*

2

México

Limusa-Gobierno del Estado de Querétaro-Conaculta, 1990.

### Bibliografía complementaria

### Temas para los que se recomienda:

FERNÁNDEZ, Justino

*Arte moderno y contemporáneo de México*

2

México

UNAM-Instituto Investigaciones Estéticas, 2001.

SCHWANITZ, Dietrich

*La cultura*

2

México

Taurus, 2002

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

*Guía de murales de la Ciudad Universitaria, México*

2

México

UNAM-Instituto de Investigaciones Estéticas- Dirección General del Patrimonio Universitario, 2004

## 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  
Exposición audiovisual  
Ejercicios dentro de clase  
Ejercicios fuera del aula  
Seminarios  
Uso de software especializado  
Uso de plataformas educativas

|   |
|---|
| X |
| X |
| X |
| X |
| X |
|   |
| X |

Lecturas obligatorias  
Trabajos de investigación  
Prácticas de taller o laboratorio  
Prácticas de campo  
Búsqueda especializada en internet  
Uso de redes sociales con fines académicos

|   |
|---|
| X |
| X |
|   |
|   |
| X |
| X |

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales  
Exámenes finales  
Trabajos y tareas fuera del aula

|   |
|---|
| X |
| X |
|   |

Participación en clase  
Asistencia a prácticas

|  |
|--|
|  |
|  |

**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

| ECUACIONES DIFERENCIALES | 1325                                  | 3                                  | 8                         |
|--------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|---------------------------|
| Asignatura               | Clave                                 | Semestre                           | Créditos                  |
| CIENCIAS BÁSICAS         |                                       | COORDINACIÓN DE CIENCIAS APLICADAS |                           |
| División                 |                                       | Departamento                       |                           |
| Asignatura:              |                                       | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN          |                           |
| Obligatoria              | <input checked="" type="checkbox"/> X | Teóricas                           | <input type="text"/> 4.0  |
| Optativa                 | <input type="checkbox"/>              | Prácticas                          | <input type="text"/> 0.0  |
| Total                    |                                       | Total                              | <input type="text"/> 64.0 |

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Cálculo Integral

**Seriación obligatoria conseciente:** 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                            |
|      |   | <hr/> <input type="text"/> 64.0 |
|      | Actividades prácticas   | <input type="text"/> 0.0        |
|      | Total   | <hr/> <input type="text"/> 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 enésima 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*

Todos

5a. edición

México

Pearson-Addison-Wesley, 2011

NAGLE, Kent, SAFF, Edward, SNIDER, Arthur

*Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera* 4a. edición

Todos

México

Pearson-Addison-Wesley, 2005

ZILL, Dennis

*Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado*

1, 2 y 3

10a. edición

México

Cengage. Learning, 2015

ZILL, Dennis, WRIGHT, Warren

*Ecuaciones diferenciales con problemas con valores en la frontera* 8a. edición

Todos

México

Cengage. Learning, 2015

ZILL, Dennis, WRIGHT, Warren

*Matemáticas avanzadas para ingeniería*

Todos

4a. edición

México

McGraw-Hill, 2012

**Bibliografía complementaria**

**Temas para los que se recomienda:**

BOYCE, William, DI PRIMA, Richard

*Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera* 5a. edición  
México  
Limusa Wiley, 2010

Todos

BRANNAN, James, BOYCE, William

*Ecuaciones diferenciales. Una introducción a los métodos modernos y sus aplicaciones* México  
Patria, 2007

Todos

EDWARDS, Henry, PENNEY, David

*Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera* 4a. edición  
México  
Pearson-Prentice-Hall, 2008

Todos

NAGLE, Kent, SAFF, Edward, SNIDER, Arthur

*Fundamentals of Differential Equations and Boundary Value Problems* 3rd. edition  
Miami  
Addison-Wesley Longman, 2000

Todos

RAMÍREZ, Margarita, ARENAS, Enrique

*Cuaderno de ejercicios de ecuaciones diferenciales*  
México  
UNAM, Facultad de Ingeniería, 2011

Todos

**Sugerencias didácticas**

|                               |                                     |  |                                     |
|-------------------------------|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| Exposición oral               | <input checked="" type="checkbox"/> | Lecturas obligatorias                      | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Exposición audiovisual        | <input checked="" type="checkbox"/> | Trabajos de investigación                  | <input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/> |
| Uso de software especializado | <input checked="" type="checkbox"/> | Uso de redes sociales con fines académicos | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Uso de plataformas educativas | <input checked="" 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**

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

| ESTRUCTURA DE DATOS Y ALGORITMOS II   | 1317   | 3  | 10       |
|---|--|--|----------|
| Asignatura  | Clave  | Semestre   | Créditos |
| INGENIERÍA ELÉCTRICA  | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN  | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN  |          |
| División  | Departamento   | Licenciatura   |          |
| <b>Asignatura:</b><br>Obligatoria <input checked="" type="checkbox"/> Optativa <input type="checkbox"/> | <b>Horas/semana:</b><br>Teóricas <input type="text" value="4.0"/> Prácticas <input type="text" value="2.0"/> | <b>Horas/semestre:</b><br>Teóricas <input type="text" value="64.0"/> 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:** Estructura de Datos y Algoritmos I

**Seriación obligatoria conseciente:** Estructuras Discretas

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno diseñará algoritmos para la resolución de problemas de la ciencia e ingeniería en computación.

**Temario**

| NÚM. | NOMBRE                                  | HORAS |
|------|---|-------|
| 1.   | Algoritmos de ordenamiento              | 12.0  |
| 2.   | Algoritmos de búsqueda                  | 8.0   |
| 3.   | Algoritmos de grafos                    | 6.0   |
| 4.   | Árboles                                 | 6.0   |
| 5.   | Archivos                                | 8.0   |
| 6.   | Introducción a los algoritmos paralelos | 24.0  |
|      |   | 64.0  |
|      | Actividades prácticas                   | 32.0  |
|      | Total                                   | 96.0  |

## 1 Algoritmos de ordenamiento

**Objetivo:** El alumno diseñará los métodos más importantes de algoritmos para efectuar ordenamientos en la computadora.

**Contenido:**

- 1.1 Ordenamiento.
  - 1.1.1 Bubble Sort.
  - 1.1.2 Heapsort.
  - 1.1.3 QuickSort.
  - 1.1.4 Countig Sort.
  - 1.1.5 Radix Sort.
  - 1.1.6 Merge Sort.

## 2 Algoritmos de búsqueda

**Objetivo:** El alumno aplicará el método de búsqueda apropiado a conjuntos de datos residentes, tanto en la memoria principal, como en la memoria secundaria para generar algoritmos que resuelvan búsquedas.

**Contenido:**

- 2.1 Generalidades.
- 2.2 Definición de la operación de búsqueda.
- 2.3 Búsqueda por comparación de llaves.
  - 2.3.1 Lineal.
  - 2.3.2 Binaria.
- 2.4 Búsqueda por transformación de llaves.
  - 2.4.1 Funciones de hash.
  - 2.4.2 Colisiones.

## 3 Algoritmos de grafos

**Objetivo:** El alumno aplicará las formas de representar y operar los grafos y listas lineales para representarlos en la computadora.

**Contenido:**

- 3.1 Representación de grafos.
- 3.2 Búsqueda por expansión.
- 3.3 Búsqueda por profundidad.

## 4 Árboles

**Objetivo:** El alumno aplicará las formas de representar y operar las listas lineales para representarlos en la computadora.

**Contenido:**

- 4.1 Notaciones: infija, prefija, sufija.
- 4.2 Árboles binarios.
  - 4.2.1 Definiciones y operaciones.
  - 4.2.2 Transformación de árboles a árboles binarios.
  - 4.2.3 Recorrido de árboles.
  - 4.2.4 Representación en la computadora.
- 4.3 Árboles B.

- 4.3.1 Árboles B.
- 4.3.2 Árboles B+, algoritmos.
- 4.3.3 Árboles B+ prefijos simples, algoritmos.

## 5 Archivos

**Objetivo:** El alumno interpretará las organizaciones básicas de los archivos, las operaciones que se pueden realizar sobre ellos y su representación mediante diferentes medios de almacenamiento secundario.

**Contenido:**

- 5.1 Generalidades.
- 5.2 Definición y operaciones.
- 5.3 Organización de archivos.
  - 5.3.1 Organización lógica.
  - 5.3.2 Organización física.
- 5.4 Acceso a archivos.
  - 5.4.1 Acceso lógico.
  - 5.4.2 Acceso físico.
- 5.5 Sistema de archivos.

## 6 Introducción a los algoritmos paralelos

**Objetivo:** El alumno clasificará los elementos a considerar en el diseño y análisis de algoritmos paralelos versus algoritmos seriales para su programación.

**Contenido:**

- 6.1 Niveles de paralelismo. Granularidad.
- 6.2 Algoritmos con memoria compartida.
  - 6.2.1 Carrera de datos.
  - 6.2.2 Inconsistencia de datos.
  - 6.2.3 Modelo PRAM.
- 6.3 Técnicas de desarrollo de algoritmos.
  - 6.3.1 Rediseño de estructuras de datos.
  - 6.3.2 Rediseño de algoritmos.
- 6.4 Análisis de desempeño de algoritmos paralelos.
  - 6.4.1 Trabajo y profundidad.
  - 6.4.2 Ejemplos clásicos.

### Bibliografía básica

AHO, Alfred, ULLMAN, Jeffrey, et al.  
*Data Structures and Algorithms*  
 New Jersey  
 Addison-Wesley, 1983

### Temas para los que se recomienda:

|  |     |
|--|-----|
| BAASE, Sara, VAN GELDER, Allen<br><i>Computer Algorithms: Introduction to Design and Analysis</i><br>3rd edition<br>San Diego<br>Addison-Wesley, 1999      | 1-5 |
| BLAIR-CHAPPELL, Stephen, STOKES, Andrew<br><i>Parallel Programming with Intel Parallel Studio XE</i><br>Indiana<br>Wrox, 2012                              | 6   |
| CORMEN, Thomas<br><i>Algorithms Unlocked</i><br>Cambridge MA, USA<br>The MIT Press, 2013   | 1-5 |
| CORMEN, Thomas, LEISERSON, Charles, et al.<br><i>Introduction to Algorithms</i><br>3rd edition<br>MA, USA<br>The MIT Press, 2009                           | 1-5 |
| JEFFERS, James, REINDERS, James<br><i>Intel Xeon Phi Coprocessor High Performance Programming</i><br>Waltham MA, USA<br>Morgan Kaufmann, 2013              | 6   |
| KIRK, David, HWU, Wen-mei<br><i>Programming Massively Parallel Processors: A Hands-on Approach</i> 2nd edition<br>Waltham MA, USA<br>Morgan Kaufmann, 2012 | 6   |
| KNUTH, Donald<br><i>The Art of Computer Programming</i><br>New Jersey<br>Addison-Wesley Professional, 2011<br>Volumes 1-4A                                 | 1-5 |
| PACHECO, Peter<br><i>An Introduction to Parallel Programming</i><br>MA, USA<br>Morgan Kaufmann, 2011   | 6   |
| RAUBER, Thomas, RÜNGER, Gudula<br><i>Parallel Programming: for Multicore and Cluster Systems</i><br>Heidelberg<br>Springer, 2010                           | 6   |

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

BRASSARD, Gilles, BRATLEY, Paul

*Fundamentals of Algorithmics*

New Jersey

Prentice Hall, 1995

1-5

CAMPBELL, Colin, JOHNSON, Ralph, et al.

*Parallel Programming with Microsoft® .NET: Design Patterns*

6

*for Decomposition and Coordination on Multicore Architectures (Patterns & Practices)* Washington

Microsoft Press, 2010

HERLIHY, Maurice, SHAVIT, Nir

*The Art of Multiprocessor Programming*

6

Waltham MA

Morgan Kaufmann, 2012

KINGSTON, Jeffrey

*Algorithms and Data Structures: Design, Correctness,*

1-5

*Analysis* 2nd edition

New Jersey

Addison-Wesley, 1997

KOZEN, Dexter C.

*The Design and Analysis of Algorithms*

1-5

Ithaca NY

Springer, 1992

PACHECO, Peter

*Parallel Programming with MPI*

6

San Francisco CA, USA

Morgan Kaufmann, 1996

SZNAJDLEDER, Pablo

*Algoritmos a fondo: con implementación en C y JAVA*

Todos

Buenos Aires

Alfaomega, 2012

**Sugerencias didácticas**

|                               |                                     |  |                                     |
|-------------------------------|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| Exposición oral               | <input checked="" type="checkbox"/> | Lecturas obligatorias                      | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Exposición audiovisual        | <input checked="" type="checkbox"/> | Trabajos de investigación                  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Ejercicios dentro de clase    | <input checked="" type="checkbox"/> | Prácticas de taller o laboratorio          | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Ejercicios fuera del aula     | <input checked="" type="checkbox"/> | Prácticas de campo                         | <input type="checkbox"/>            |
| Seminarios                    | <input checked="" type="checkbox"/> | Búsqueda especializada en internet         | <input type="checkbox"/>            |
| Uso de software especializado | <input 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 checked="" type="checkbox"/> |
| Exámenes finales                 | <input checked="" type="checkbox"/> | Asistencia a prácticas | <input type="checkbox"/>            |
| Trabajos y tareas fuera del aula | <input checked="" type="checkbox"/> |                        |                                     |

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

Licenciatura en Ingeniería en Computación, Ciencias de Computación, Matemáticas Aplicadas o una carrera similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con conocimientos y experiencia en el área de ciencias de la computación, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminario de iniciación en la práctica docente





PROGRAMA DE ESTUDIO

| PROBABILIDAD  | 1436  | 3  | 8        |
|---|---|--|----------|
| Asignatura  | Clave   | Semestre   | Créditos |
| CIENCIAS BÁSICAS  | COORDINACIÓN DE CIENCIAS APLICADAS                                | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN  |          |
| División  | Departamento  | Licenciatura   |          |
| <b>Asignatura:</b><br>Obligatoria <input checked="" type="checkbox"/> X | <b>Horas/semana:</b><br>Teóricas <input type="text" value="4.0"/> | <b>Horas/semestre:</b><br>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:** Álgebra Lineal

**Seriación obligatoria conseciente:** Fundamentos de 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*

Todos

8a edición

México

Cengage Learning, 2011

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

*Fundamentos de la teoría de la probabilidad*

1

México

Facultad de Ingeniería, 2012

JOHNSON RICHARD, Arnold

*Probabilidad y estadística para ingenieros de Miller y*

Todos

*Freund* 8a edición

México

Pearson, 2011

MILTON, Susan, ARNOLD, Jesse C.

*Probabilidad y estadística con aplicaciones para ingeniería y ciencias computacionales* 4a edición

Todos

México

McGraw Hill, 2004

MONTGOMERY, Douglas, HINES, William W.

*Probabilidad y estadística para ingeniería*

Todos

4a edición

México

CECSA, 2005

NAVIDI, William

*Estadística para ingenieros y científicos*

Todos

8a edición

México

McGraw Hill, 2006

QUEVEDO URIAS, Héctor, PÉREZ SALVADOR, Blanca Rosa

*Estadística para ingeniería y ciencias*

Todos

1a edición

México

Patria, 2008

SPIEGEL, Murray R.

*Estadística*

Todos

3a edición

México

McGraw Hill, 2005

WACKERLY, Dennis, MENDENHALL, William, SCHEAFFER, Richard

*Estadística matemática con aplicaciones*

Todos

7a edición

México

Cengage Learning Editores, 2010

WALPOLE, Ronald

*Probability and Statistics for Engineers and Scientists*

Todos

9a edición

Boston, MA

Pearson, 2011

WALPOLE, Ronald, MYERS, Raymond, MYERS, Sharon, YE, Keying

*Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias*

Todos

9a edición

México

Pearson Education, 2012

### 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 Statictics*  
4th edition  
New York  
McGraw Hill, 2013

Todos

**Sugerencias didácticas**

|                               |                                     |  |                                     |
|-------------------------------|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| Exposición oral               | <input checked="" type="checkbox"/> | Lecturas obligatorias                      | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Exposición audiovisual        | <input checked="" type="checkbox"/> | Trabajos de investigación                  | <input checked="" 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 checked="" 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 checked="" 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**

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.



## PROGRAMA DE ESTUDIO

| PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS  | 1323  | 3  | 10       |
|---|---|--|----------|
| Asignatura  | Clave   | Semestre   | Créditos |
| INGENIERÍA ELÉCTRICA  | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN   | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN  |          |
| División  | Departamento  | Licenciatura   |          |
| <b>Asignatura:</b><br>Obligatoria <input checked="" type="checkbox"/> X | <b>Horas/semana:</b><br>Teóricas <input type="text" value="4.0"/> | <b>Horas/semestre:</b><br>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:** Estructura de Datos y Algoritmos I

**Seriación obligatoria conseciente:** Ninguna

### Objetivo(s) del curso:

El alumno construirá programas con el paradigma orientado a objetos, así como el diseño de abstracciones para apoyar el diseño de software y bibliotecas reusables, empleando un enfoque de pruebas sistemático.

### Temario

| NÚM. | NOMBRE                                | HORAS |
|------|---------------------------------------|-------|
| 1.   | El paradigma orientado a objetos      | 4.0   |
| 2.   | UML                                   | 12.0  |
| 3.   | Tipos, expresiones y control de flujo | 10.0  |
| 4.   | Herencia y polimorfismo               | 8.0   |
| 5.   | Manejo de excepciones y errores       | 8.0   |
| 6.   | Flujo de entrada y salida             | 8.0   |
| 7.   | Programación de hilos                 | 4.0   |
| 8.   | Introducción a patrones               | 10.0  |
|      |                                       | 64.0  |
|      | Actividades prácticas                 | 32.0  |
|      | Total                                 | 96.0  |

## 1 El paradigma orientado a objetos

**Objetivo:** El alumno interpretará los conceptos de la programación orientada a objetos para aplicarlo a eventos del mundo real.

**Contenido:**

**1.1 Elementos básicos del paradigma orientado a objetos.**

**1.1.1 Tipos de datos primitivos y abstractos.**

**1.1.2 Objetos.**

**1.2 Propiedades básicas del paradigma orientado a objetos.**

**1.2.1 Abstracción.**

**1.2.2 Cohesión.**

**1.2.3 Encapsulamiento.**

**1.2.4 Modularidad.**

**1.2.5 Herencia.**

**1.2.6 Polimorfismo.**

**1.2.7 Acoplamiento.**

**1.2.8 Jerarquía de clases.**

## 2 UML

**Objetivo:** El alumno clasificará las diferentes vistas en el diseño orientado a objetos para aplicarlo en la solución de problemas.

**Contenido:**

**2.1 Diseño estático.**

**2.2 Diseño dinámico.**

## 3 Tipos, expresiones y control de flujo

**Objetivo:** El alumno aplicará las técnicas y herramientas de la programación orientada a objetos para la solución de problemas.

**Contenido:**

**3.1 Generalidades.**

**3.1.1 Identificadores.**

**3.1.2 Palabras reservadas.**

**3.1.3 Comentarios.**

**3.1.4 Descripción de una clase.**

**3.1.5 Descripción de un objeto.**

**3.2 Tipos de datos.**

**3.2.1 Primitivos y su jerarquía.**

**3.2.2 Referencias o instancias.**

**3.2.3 Conversiones entre tipos primitivos (moldeado o casting).**

**3.2.4 Operadores aritméticos.**

**3.2.5 Operadores de asignación.**

**3.2.6 Operadores relacionales.**

**3.2.7 Operadores especiales (in/decremento (post o pre), concatenación, acceso a variables y métodos y de agrupación).**

**3.2.8 Operadores a nivel de bits.**

**3.2.9** Operadores lógicos.

**3.3** Arreglos.

**3.4** Tipos y ámbito de las variables.

**3.4.1** Elementos estáticos.

**3.4.2** Elementos constantes.

**3.5** Tipos de clases (públicas, sin modificador, abstractas, finales e internas).

**3.6** Estructuras de selección.

**3.6.1** Estructura if-else.

**3.6.2** Estructura switch-case.

**3.6.3** Estructura ternaria.

**3.7** Estructuras de selección

**3.7.1** Estructura while.

**3.7.2** Estructura do-while.

**3.7.3** Estructura for.

## 4 Herencia y polimorfismo

**Objetivo:** El alumno aplicará las diferentes propiedades de la programación orientada a objetos para la resolución de problemas.

**Contenido:**

**4.1** Herencia.

**4.2** Método constructor.

**4.3** Polimorfismo (moldeado o casting entre tipos referencia o instancias).

**4.4** Referencias a this y a la clase base.

**4.5** Modificadores de acceso (encapsulamiento).

**4.6** Tipos de clases: abstractas, comunes y finales.

**4.7** Interfaces.

**4.8** Paquetes y documentación.

## 5 Manejo de excepciones y errores

**Objetivo:** El alumno clasificará los diferentes tipos de errores y excepciones para generar programas y aplicaciones con calidad.

**Contenido:**

**5.1** Definición y diferencia entre error y excepción.

**5.2** Jerarquía de clases de errores.

**5.3** Estructura try-catch-finally.

**5.4** Manejo de errores y excepciones.

## 6 Flujo de entrada y salida

**Objetivo:** El alumno construirá programas con el principio de flujo de entrada y salida para procesar información a partir de un problema resuelto.

**Contenido:**

**6.1** Fundamentos de entrada y salida.

**6.2** Jerarquía de clases de los flujos de datos.

**6.3** Manipulación de archivos y carpetas.

**6.4** Flujos de entrada de datos.

**6.4.1** Lectura de archivo.

**6.4.2** Lectura de teclado.

**6.5** Flujos de salida de datos (escritura de archivo).

**6.6** Procesamiento del flujo.

## 7 Programación de hilos

**Objetivo:** El alumno aplicará los conceptos avanzados de la programación orientada a objetos para la resolución de problemas complejos.

**Contenido:**

**7.1** Definición de hilo.

**7.2** Ciclo de vida del hilo.

**7.3** Control básico del hilo.

**7.4** Clases para el manejo de hilos.

**7.5** Planificador y prioridad.

**7.6** Métodos sincronizados.

## 8 Introducción a patrones

**Objetivo:** El alumno aplicará los patrones de diseño adecuados para aplicarlo la resolución de problema de ingeniería.

**Contenido:**

**8.1** Definición de patrón de diseño.

**8.2** Diseñando problemas.

**8.3** Patrones de creación.

**8.4** Patrones estructurales.

**8.5** Patrones de comportamiento.

### Bibliografía básica

### Temas para los que se recomienda:

DEITEL, Paul, DEITEL, Harvey

*Java How to Program (early objects) plus MyProgrammingLab with Pearson eText 9th edition*

New Jersey

Prentice Hall, 2011

Todos

DEITEL, Paul, DEITEL, Harvey

*C++ How to Program*

8th edition

New Jersey

Prentice Hall, 2011

Todos

DEITEL, Paul, DEITEL, Harvey

*C# 2010 for Programmers*

4th edition

New Jersey

Prentice Hall, 2010

Todos

|  |       |             |
|--|-------|-------------|
| GAMMA, Erich, HELM, Richard, et al.  |       |             |
| <i>Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software</i>  |       | 8           |
| Software Boston  |       |             |
| Addison-Wesley Professional, 1994  |       |             |
| <br>GOMAA, Hassan  |       |             |
| <i>Software Modeling and Design: UML, Use Cases, Patterns, and Software Architectures</i>                          | 2, 8  |             |
| Washington   |       |             |
| Cambridge University Press, 2011   |       |             |
| <br>LARMAN, Craig  |       |             |
| <i>Applying UML and Patterns: An Introduction to Object-Oriented Analysis and Design and Iterative Development</i> | 2, 8  | 3rd edition |
| New Jersey   |       |             |
| Prentice Hall, 2004  |       |             |
| <br>MILES, Russ, HAMILTON, Kim   |       |             |
| <i>Learning UML 2.0</i>  | 2     |             |
| Boston   |       |             |
| O Reilly Media, 2006   |       |             |
| <br>OAKS, Scott, WONG, Henry   |       |             |
| <i>Java Threads</i>  | 7     |             |
| 3rd edition  |       |             |
| Boston   |       |             |
| O Reilly Media, 2004   |       |             |
| <br>SARANG, Poornachandras   |       |             |
| <i>Java Programming (Oracle Press)</i>   | Todos |             |
| Boston   |       |             |
| McGraw-Hill Osborne Media, 2012  |       |             |
| <br>SZNAJDLEDER, Pablo   |       |             |
| <i>Algoritmos a fondo: con implementación en C y JAVA</i>  | Todos |             |
| Buenos Aires   |       |             |
| Alfaomega, 2012  |       |             |

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

|   |   |  |
|---|---|--|
| ARLOW, Jim, NEUSTADT, Ila   |   |  |
| <i>UML 2 and the Unified Process: Practical Object-Oriented Analysis and Design</i> | 2 |  |
| 2nd edition   |   |  |
| Boston  |   |  |
| Addison-Wesley Professional, 2005   |   |  |

FLANAGAN, David

*Java In A Nutshell*

5th edition

New Jersey

O Reilly Media, 2005

Todos

FOWLER, Martin

*UML Distilled: A Brief Guide to the Standard Object*

2

*Modeling Language* 3th edition

Washington

Addison-Wesley Professional, 2003

**Sugerencias didácticas**

|                               |                                     |  |                                     |
|-------------------------------|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| Exposición oral               | <input checked="" type="checkbox"/> | Lecturas obligatorias                      | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Exposición audiovisual        | <input checked="" type="checkbox"/> | Trabajos de investigación                  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Ejercicios dentro de clase    | <input checked="" type="checkbox"/> | Prácticas de taller o laboratorio          | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Ejercicios fuera del aula     | <input checked="" type="checkbox"/> | Prácticas de campo                         |                                     |
| Seminarios                    |                                     | Búsqueda especializada en internet         |                                     |
| Uso de software especializado |                                     | Uso de redes sociales con fines académicos |                                     |
| Uso de plataformas educativas |                                     |  |                                     |

**Forma de evaluar**

|                                  |                                     |                        |                                     |
|----------------------------------|-------------------------------------|------------------------|-------------------------------------|
| Exámenes parciales               | <input checked="" type="checkbox"/> | Participación en clase | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Exámenes finales                 | <input checked="" type="checkbox"/> | Asistencia a prácticas |                                     |
| Trabajos y tareas fuera del aula | <input checked="" type="checkbox"/> |                        | <input checked="" type="checkbox"/> |

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

Licenciatura en Ingeniería en Computación, Ciencias de Computación, Matemáticas Aplicadas o una carrera similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con conocimientos y experiencia en el área de ciencias de la computación, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminario de iniciación en la práctica docente.





**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN**

---

---

**CUARTO SEMESTRE**

---

---



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 EN COMPUTACIÓN  |          |
| División  | Departamento  | Licenciatura   |          |
| <b>Asignatura:</b><br>Obligatoria <input checked="" type="checkbox"/> X | <b>Horas/semana:</b><br>Teóricas <input type="text" value="4.0"/> | <b>Horas/semestre:</b><br>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:** Ecuaciones Diferenciales

**Seriación obligatoria conseciente:** 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. Deducción de esquemas de derivación. Extrapolación de Richardson.
- 4.4 Integración numérica. Fórmulas de integración trapezoidal 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 2º y 4º 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  
Exposición audiovisual  
Ejercicios dentro de clase  
Ejercicios fuera del aula  
Seminarios  
Uso de software especializado  
Uso de plataformas educativas

|   |
|---|
| X |
| X |
| X |
| X |
|   |
| X |
|   |

Lecturas obligatorias  
Trabajos de investigación  
Prácticas de taller o laboratorio  
Prácticas de campo  
Búsqueda especializada en internet  
Uso de redes sociales con fines académicos

|   |
|---|
| X |
| X |
|   |
|   |
|   |
|   |
|   |

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales  
Exámenes finales  
Trabajos y tareas fuera del aula

|   |
|---|
| X |
| X |
|   |

Participación en clase  
Asistencia a prácticas

|  |
|--|
|  |
|  |

**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

| ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO   | 1414  | 4  | 10       |
|---|---|--|----------|
| Asignatura  | Clave   | Semestre   | Créditos |
| CIENCIAS BÁSICAS  | COORDINACIÓN DE FÍSICA Y QUÍMICA                                  | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN  |          |
| División  | Departamento  | Licenciatura   |          |
| <b>Asignatura:</b><br>Obligatoria <input checked="" type="checkbox"/> X | <b>Horas/semana:</b><br>Teóricas <input type="text" value="4.0"/> | <b>Horas/semestre:</b><br>Teóricas <input type="text" value="64.0"/> |          |
| Optativa <input type="text"/>   | 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:** Cálculo Vectorial

**Seriación obligatoria conseciente:** 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 Kirchhoff 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

### Temas para los que se recomienda:

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

Todos

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

RESNICK, Robert, HALLIDAY, David, et al.

*Física. Volumen 2*  
 5a. edición  
 México  
 PATRIA, 2011

YOUNG,HUGH D.,FREEDMAN,ROGER A.

*Sears y Zemansky Física universitaria con física moderna.*  
*Volumen 2* 13a. edición  
 México  
 PEARSON, 2013

todos

### Bibliografía complementaria

### Temas para los que se recomienda:

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

Todos

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

Todos

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

Todos

### 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"/> | Lecturas obligatorias                      | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Exposición audiovisual        | <input checked="" type="checkbox"/> | Trabajos de investigación                  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Ejercicios dentro de clase    | <input checked="" type="checkbox"/> | Prácticas de taller o laboratorio          | <input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/> |
| Uso de software especializado | <input checked="" type="checkbox"/> | Uso de redes sociales con fines académicos | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Uso de plataformas educativas | <input checked="" type="checkbox"/> |  |                                     |

**Forma de evaluar**

|                                  |                                     |                        |                                     |
|----------------------------------|-------------------------------------|------------------------|-------------------------------------|
| Exámenes parciales               | <input checked="" type="checkbox"/> | Participación en clase | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Exámenes finales                 | <input checked="" type="checkbox"/> | Asistencia a prácticas | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Trabajos y tareas fuera del aula | <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

| ESTRUCTURAS DISCRETAS   | 0119  | 4  | 8        |
|---|---|--|----------|
| Asignatura  | Clave   | Semestre   | Créditos |
| INGENIERÍA ELÉCTRICA  | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN   | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN  |          |
| División  | Departamento  | Licenciatura   |          |
| <b>Asignatura:</b><br>Obligatoria <input checked="" type="checkbox"/> X | <b>Horas/semana:</b><br>Teóricas <input type="text" value="4.0"/> | <b>Horas/semestre:</b><br>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:** Estructura de Datos y Algoritmos II

**Seriación obligatoria conseciente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno inferirá los conceptos matemáticos mediante la computación en la solución de problemas relacionados con el procesamiento de la información, el diseño de computadoras y de programas.

**Temario**

| NÚM. | NOMBRE                                       | HORAS |
|------|--|-------|
| 1.   | Lógica proposicional y cálculo de predicados | 16.0  |
| 2.   | Conjuntos, relaciones y pruebas matemáticas  | 16.0  |
| 3.   | Sistemas algebraicos                         | 12.0  |
| 4.   | Teoría de gráficas                           | 10.0  |
| 5.   | Teoría de la computabilidad                  | 10.0  |
|      |  | 64.0  |
|      | Actividades prácticas                        | 0.0   |
|      | Total  | 64.0  |

## 1 Lógica proposicional y cálculo de predicados

**Objetivo:** El alumno inferirá la teoría de la lógica matemática para aplicarla en la solución de problemas dentro del campo de la computación.

**Contenido:**

**1.1** Fórmulas proposicionales y tablas de verdad.

**1.1.1** Conceptos.

**1.1.2** Conectores lógicos.

**1.1.3** Tablas de verdad.

**1.2** Formas normales y dispositivos de dos estados.

**1.2.1** Forma normal disyuntiva principal.

**1.2.2** Forma normal conjuntiva principal.

**1.3** Notación polaca y parentizada.

**1.3.1** Notación.

**1.3.2** Transformación de notaciones.

**1.4** Elementos de inferencia para el cálculo proposicional.

**1.4.1** Método basado en tablas de verdad.

**1.4.2** Método de deducción paso a paso.

**1.5** Prueba automática de teoremas.

**1.5.1** Razonamiento automático.

**1.5.2** Prueba automática de teoremas.

**1.6** Cálculo de predicados.

**1.6.1** Predicados.

**1.6.2** Cuantificador universal y existencial.

**1.6.3** Fórmulas de predicados.

## 2 Conjuntos, relaciones y pruebas matemáticas

**Objetivo:** El alumno analizará el concepto de conjuntos, relaciones y pruebas matemáticas a través de un enfoque computacional.

**Contenido:**

**2.1** Conjuntos.

**2.1.1** Elementos de conjuntos.

**2.1.2** Operaciones.

**2.2** Relaciones y funciones.

**2.2.1** Notaciones.

**2.2.2** Características y aplicaciones.

**2.3** Congruencias

**2.3.1** Conceptos

**2.3.2** Equivalencias de relaciones.

**2.3.3** Funciones de dispersión.

**2.3.4** Aplicaciones.

**2.4** Prueba por inducción matemática.

**2.4.1** Notaciones.

**2.4.2** Características y aplicaciones.

**2.5** Técnica del casillero vacío y diagonalización.

**2.5.1** Características de la técnica.

**2.5.2** Aplicaciones.

**2.6** Análisis combinatorio.

**2.6.1** Notaciones.

**2.6.2** Inducción y recursión.

**2.6.3** Permutaciones, ordenaciones, combinaciones y sus propiedades.

**2.6.4** Características y aplicaciones.

**2.6.5** Teoría de conteo.

**2.6.6** Principio de Pigeonhole.

**2.6.7** Funciones generadoras y relaciones de recurrencia.

**2.7** Probabilidad discreta.

**2.7.1** Espacio de probabilidad finito, medida de probabilidad, eventos.

**2.7.2** Probabilidad condicional, independencia, teorema de Bayes.

### 3 Sistemas algebraicos

**Objetivo:** El alumno aplicará la teoría de los sistemas algebraicos dentro del campo de la computación, a través de áreas tales como álgebra booleana, códigos de comunicaciones, circuitos de dos estados y aspectos específicos de la computadora.

**Contenido:**

**3.1** Definiciones y conceptos de sistemas algebraicos.

**3.1.1** Definiciones y conceptos.

**3.1.2** Tipos y características.

**3.1.3** Semigrupos, monoides y grupos.

**3.2** La aritmética de residuos en las computadoras.

**3.2.1** Aritmética de residuos.

**3.2.2** Aplicaciones en las computadoras.

**3.2.3** Aplicaciones de los códigos de grupo.

**3.3** Los códigos de grupo en las comunicaciones.

**3.3.1** Elementos de un sistema de comunicaciones.

**3.3.2** Códigos de grupo.

**3.3.3** Aplicaciones de los códigos de grupo.

**3.4** Álgebra booleana.

**3.4.1** Características del álgebra booleana.

**3.4.2** Álgebra booleana en las computadoras.

**3.5** Representación y minimización de funciones booleanas.

**3.5.1** Métodos de representación.

**3.5.2** Métodos de minimización.

**3.5.3** Aplicaciones en el diseño.

**3.6** Introducción a los circuitos de dos estados.

**3.6.1** Circuitos de dos estados.

**3.6.2** Diseño de circuitos de dos estados.

**4 Teoría de gráficas**

**Objetivo:** El alumno formulará en la computadora diferentes tipos de gráficas, generando aplicaciones para la solución de problemas planteados.

**Contenido:**

**4.1** Conceptos básicos y definiciones.

**4.1.1** Definiciones y conceptos.

**4.1.2** Representaciones.

**4.2** Representación matricial.

**4.2.1** Conceptos básicos.

**4.2.2** Características y representaciones matriciales.

**4.3** Manipulación de gráficas.

**4.3.1** Propiedades de las gráficas.

**4.3.2** Operaciones con gráficas.

**4.4** Árboles.

**4.4.1** Definiciones y conceptos de árboles.

**4.4.2** Recorrido de árboles.

**4.4.3** Operaciones con árboles.

**4.4.4** Árboles de expansión.

**4.5** Aplicaciones de la teoría de grafos y árboles.

**4.5.1** El algoritmo de Dijkstra.

**4.5.2** El algoritmo de Warshall.

**4.5.3** El problema del vendedor viajero.

**4.5.4** Ciclos hamiltonianos y de Euler.

**4.5.5** Estrategia transversal.

**5 Teoría de la computabilidad**

**Objetivo:** El alumno aplicará la teoría de la computabilidad para determinar el estado computacional de funciones y problemas.

**Contenido:**

**5.1** Elementos de la teoría de la computabilidad.

**5.1.1** Definiciones y conceptos.

**5.1.2** Computabilidad.

**5.1.3** Máquina de estado finito.

**5.2** Funciones parciales.

5.2.1 Conceptos básicos.

5.2.2 Características y representaciones de las funciones parciales.

**5.3** Funciones computables.

5.3.1 Definiciones y conceptos.

5.3.2 Características y representaciones de las funciones computables.

**5.4** Funciones universales e intérpretes.

5.4.1 Conceptos básicos.

5.4.2 Características y representaciones de las funciones universales e intérpretes.

5.4.3 Aplicaciones.

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

BERMAN, Kenneth, PAUL, Jerome

*Algorithms: Sequential, Parallel, and Distributed*

4, 5

Thomson, 2005

EPP, Susanna S.

*Discrete mathematics with applications*

Todos

Boston

Brooks/Cole, 2011

GRASSMANN, Winfried, TREMBLAY, Jean-paul

*Matemática discreta y lógica: Una perspectiva desde la*

Todos

*Ciencia de la Computación* Madrid

Prentice Hall, 2003

JOHNSONBAUGH, Richard

*Discrete Mathematics*

Todos

7th edition

London

Pearson, 2008

KOLMAN, Bernard

*Discrete Mathematical Structures*

Todos

6th edition

Pearson, 2008

LIU, C. L.

*Elementos de matemáticas discretas*

Todos

2a. edición

México

McGraw-Hill, 1995

ROSEN, Kenneth

*Matemáticas discretas y sus aplicaciones*

Todos

7a. edición

España

Mc Graw Hill, 2004

TREMBLAY, Jean-paul, MANOHAR, Ram, RANGEL, Raymundo (TRAD.)

*Matemáticas discretas con aplicación a las ciencias de la computación* México

Todos

CECSA, 2000

VEERARAJAN, T.

*Matemáticas discretas con teoría de gráficas y combinatoria*

Todos

México

McGraw-Hill Interamericana, 2008

ZALDIVAR ESQUIVEL, Orlando, ZALDIVAR ZAMORATEGUI, Orlando

*Estructuras discretas. Lógica proposicional y cálculo de predicados* México

1

UNAM, Facultad de Ingeniería, 2011

### Bibliografía complementaria

### Temas para los que se recomienda:

BALAKRISHNAN, V. K.

*Introductory Discrete Mathematics*

1, 2, 3, 4

New York

Dover, 2010

COMELLAS, Francesc

*Matemática discreta*

1, 2, 3, 4

México

Alfaomega, 2002

ESPINOSA, Ramón

*Matemáticas discretas*

1, 2, 3, 4

México

Alfaomega, 2010

LOVASZ, Laszlo

*Discrete Mathematics: Elementary and Beyond*

1, 2, 3, 4

New York

Springer, 2003

SCHEINERMAN, Edward

*Matemáticas discretas*

1, 2, 3, 4

México

Thomson Learning, , 2001

STEIN, Cliff, DRYSDALE, Robert, BOGART, Kenneth

*Discrete Mathematics for Computer Scientists*

Emeryville

Addison-Wesley, 2010

1, 2, 3, 4

**Sugerencias didácticas**

|                               |                                     |  |                                     |
|-------------------------------|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| Exposición oral               | <input checked="" type="checkbox"/> | Lecturas obligatorias                      | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Exposición audiovisual        | <input checked="" type="checkbox"/> | Trabajos de investigación                  | <input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/> |  |                                     |

**Forma de evaluar**

|                                  |                                     |                        |                                     |
|----------------------------------|-------------------------------------|------------------------|-------------------------------------|
| Exámenes parciales               | <input checked="" type="checkbox"/> | Participación en clase | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Exámenes finales                 | <input checked="" type="checkbox"/> | Asistencia a prácticas | <input type="checkbox"/>            |
| Trabajos y tareas fuera del aula | <input checked="" type="checkbox"/> |                        |                                     |

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

Licenciatura en Ingeniería en Computación, Ciencias de Computación, Matemáticas Aplicadas o una carrera similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con conocimientos y experiencia en el área de ciencias de la computación, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminario de iniciación en la práctica docente.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

| FUNDAMENTOS DE ESTADÍSTICA  | 1445  | 4  | 8        |
|---|---|--|----------|
| Asignatura  | Clave   | Semestre   | Créditos |
| División  | Departamento  | Licenciatura   |          |
| <b>Asignatura:</b><br>Obligatoria <input checked="" type="checkbox"/> X | <b>Horas/semana:</b><br>Teóricas <input type="text" value="4.0"/> | <b>Horas/semestre:</b><br>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:** Ninguna

**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 | 8.0   |
| 3.   | Estimación de parámetros                    | 12.0  |
| 4.   | Pruebas de hipótesis estadísticas           | 12.0  |
| 5.   | Introducción a la regresión lineal simple   | 10.0  |
| 6.   | Procesos estocásticos                       | 10.0  |
|      |   | 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 calculará 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, relación entre la probabilidad y la estadística.
- 1.4 Generación de números aleatorios, 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 o poblacional, distribución de la media y la varianza muestral y sus parámetros.
- 2.4 La ley de los grandes números.

## 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.
- 4.2 Pruebas de hipótesis de los parámetros de una población sobre: la media, la diferencia de medias, 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. Nivel de significancia alcanzado.

## 5 Introducción a la regresión lineal simple

**Objetivo:** El alumno evaluará la potencia de 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 Pruebas de bondad de ajuste, prueba Ji cuadrada de bondad de ajuste.

## 6 Procesos estocásticos

**Objetivo:** El alumno aplicará los conceptos de las cadenas de Markov en los procesos de tiempos de ejecución de programas.

**Contenido:**

- 6.1 Los procesos de Bernoulli y de Poisson, el proceso de renovación y el modelo de renovación de comportamiento de los programas.
- 6.2 Parámetros discretos de las cadenas de Markov: probabilidades de transición y distribuciones limitantes.
- 6.3 Cola: M/M y M/G/1, inicio y fin del proceso.
- 6.4 Cadenas finitas de Markov y los tiempos de ejecución del programa.

### Bibliografía básica

### Temas para los que se recomienda:

BENNET, Jeffrey O.

*Razonamiento estadístico*

1 al 5

1a edición

México

Pearson Education, 2011

DEVORE, Jay L.

*Probabilidad y Estadística Para Ingeniería y*

1 al 5

*Ciencias* *Probabilidad y Estadística Para Ingeniería y Ciencias* 8a edición

México

Cengage Learning, 2011

JOHNSON RICHARD, Arnold

*Probabilidad y Estadística Para Ingenieros de Miller y*

5

*Freund* 8a edición

México

Pearson, 2011

MENDENHALL, William, SINCICH, Terry

*Probabilidad y Estadística Para Ingeniería y Ciencias*

1 al 5

4a edición

México

Pearson, 2000

MILTON, Susan, ARNOLD, Jesse C.

*Probabilidad y Estadística Con Aplicaciones Para Ingeniería*

1 al 5

*y Ciencias Computacionales* 4a edición

México

Mc Graw Hill, 2004

MONTGOMERY, Douglas, HINES, William W.

*Probabilidad y Estadística Para Ingeniería*

1 al 5

4a edición

México

CECSA, 2005

NAVIDI, William

*Estadística Para Ingenieros y Científicos*

1 al 5

8a edición

México

Mc Graw Hill, 2006

QUEVEDO URIAS, Héctor, PÉREZ SALVADOR, Blanca R.

*Estadística Para Ingeniería y Ciencias*

1 al 5

1a edición

México

Patria, 2008

SPIEGEL, Murray

*Estadística*

1 al 5

3a edición

México

Mc Graw Hill, 2005

WACKERLY, Dennis, MENDENHALL, William, SCHEAFFER, Richard

*Estadística Matemática con Aplicaciones*

1 al 5

7a edición

México

Cengage Learning Editores, 2010

WALPOLE, Ronald

*Probability and Statistics for Engineers and Scientists*

5

8a edición

USA

Pearson, 2011

WALPOLE, Ronald, MYERS, Raymond, MYERS, Sharon

*Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias*

1 al 5

9a edición

México

Pearson, 2012

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

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

1 al 5

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

1 al 5

WINSTON, L. Wayne  
*Investigación de operaciones. Aplicaciones y Algoritmos*  
4a edición  
Mexico  
Thomson, 2015

6

**Sugerencias didácticas**

|                               |                                     |  |                                     |
|-------------------------------|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| Exposición oral               | <input checked="" type="checkbox"/> | Lecturas obligatorias                      | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Exposición audiovisual        | <input checked="" type="checkbox"/> | Trabajos de investigación                  | <input checked="" 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 checked="" 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 checked="" 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**

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

| MATEMÁTICAS AVANZADAS   | 1424  | 4  | 8        |
|---|---|--|----------|
| Asignatura  | Clave   | Semestre   | Créditos |
| CIENCIAS BÁSICAS  | COORDINACIÓN DE CIENCIAS APLICADAS                                | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN  |          |
| División  | Departamento  | Licenciatura   |          |
| <b>Asignatura:</b><br>Obligatoria <input checked="" type="checkbox"/> X | <b>Horas/semana:</b><br>Teóricas <input type="text" value="4.0"/> | <b>Horas/semestre:</b><br>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 conseciente:** Sistemas y Señales

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno manejará los conceptos fundamentales relacionados con las funciones de variable compleja y el análisis de Fourier, para la resolución de problemas de ingeniería.

**Temario**

| NÚM. | NOMBRE   | HORAS |
|------|--|-------|
| 1.   | Variable compleja                              | 24.0  |
| 2.   | Análisis de Fourier. (Series de Fourier)       | 12.0  |
| 3.   | Análisis de Fourier. (Transformada de Fourier) | 28.0  |
|      |  | 64.0  |
|      | Actividades prácticas                          | 0.0   |
|      | Total  | 64.0  |

## 1 Variable compleja

**Objetivo:** El alumno integrará los conceptos y métodos básicos de la teoría de las funciones de variable compleja, para la resolución de problemas de matemáticas e ingeniería.

**Contenido:**

- 1.1 Funciones de variable compleja y mapeos.
- 1.2 Representación de mapeos con ayuda de la computadora.
- 1.3 Funciones analíticas y mapeos conformes.
- 1.4 Integrales de línea de funciones de variable compleja.
- 1.5 Teorema integral de Cauchy.
- 1.6 Fórmulas integrales de Cauchy.
- 1.7 Series de Laurent y teorema del residuo.
- 1.8 Aplicación del análisis complejo en problemas de flujo.

## 2 Análisis de Fourier. (Series de Fourier)

**Objetivo:** El alumno inferirá los fundamentos y propiedades de las series de Fourier, para la resolución de problemas de matemáticas e ingeniería.

**Contenido:**

- 2.1 Funciones periódicas y señales físicas.
- 2.2 Propiedades de ortogonalidad de las funciones trigonométricas sobre un intervalo.
- 2.3 Definición de las series trigonométricas de Fourier.
- 2.4 Condiciones de Dirichlet y enunciado de las propiedades de convergencia.
- 2.5 Propiedades de paridad.
- 2.6 Forma compleja de la serie de Fourier.
- 2.7 Espectros de frecuencias.

## 3 Análisis de Fourier. (Transformada de Fourier)

**Objetivo:** El alumno aplicará los fundamentos y propiedades de la transformada de Fourier, para la resolución de problemas de matemáticas e ingeniería.

**Contenido:**

- 3.1 La integral y la transformada de Fourier.
- 3.2 Ejemplos de transformadas de Fourier.
- 3.3 Propiedades de la transformada de Fourier.
- 3.4 La transformada de Fourier discreta.
- 3.5 Obtención de transformadas de Fourier con ayuda de la computadora.
- 3.6 Transformada de Fourier de derivadas y el teorema de convolución.
- 3.7 Aplicación del análisis de Fourier en problemas de sistemas oscilatorios.
- 3.8 Análisis de circuitos usando la transformada de Fourier.

### Bibliografía básica

### Temas para los que se recomienda:

AGUILAR PASCUAL, Juan, MONSIVÁIS GALINDO, Guillermo  
*Apuntes de variable compleja*  
 México, D.F.  
 UNAM, Facultad de Ingeniería, 2004

HSU, Hwei P.  
*Análisis de Fourier* 2, 3  
 México, D.F.  
 Pearson Educación, 2002

JAMES, Glyn  
*Matemáticas avanzadas para ingeniería* Todos  
 2a. edición  
 México, D.F.  
 Pearson Educación, 2002

O'NEIL, Peter V.  
*Matemáticas avanzadas para ingeniería* 6a. Todos  
 edición  
 México, D.F.  
 Cengage Learning, 2008

ZILL, Dennis G., DEWAR, Jacqueline M.  
*Matemáticas avanzadas para ingeniería 2. Cálculo vectorial,* Todos  
*análisis de Fourier y análisis complejo* 3a. edición  
 México, D.F.  
 McGraw-Hill, 2008

ZILL, Dennis G., WRIGHT, Warren S.  
*Matemáticas avanzadas para ingeniería* Todos  
 4a. edición  
 México, D.F.  
 McGraw-Hill, 2012

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

AGUILAR PASCUAL, Juan, PEÑUÑURI SANTOYO, María Teresa  
*Fascículo de ejercicios de variable compleja* 1  
 México, D.F.  
 UNAM, Facultad de Ingeniería, 2011

SPIEGEL, Murray R.  
*Matemáticas avanzadas para ingeniería y ciencias* Todos  
 México, D.F.  
 McGraw-Hill, 2001

SPIEGEL, Murray R., LIPSCHUTZ, Seymour  
*Variable compleja* 1  
 2a.edición  
 México, D.F.  
 McGraw-Hill, 2011



**Sugerencias didácticas**

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| Exposición oral               | X |
| Exposición audiovisual        | X |
| Ejercicios dentro de clase    | X |
| Ejercicios fuera del aula     | X |
| Seminarios                    | X |
| Uso de software especializado | X |
| Uso de plataformas educativas | X |

|  |   |
|--|---|
| Lecturas obligatorias                      |   |
| Trabajos de investigación                  | X |
| Prácticas de taller o laboratorio          |   |
| Prácticas de campo                         |   |
| Búsqueda especializada en internet         |   |
| Uso de redes sociales con fines académicos |   |

**Forma de evaluar**

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| Exámenes parciales               | X |
| Exámenes finales                 | X |
| Trabajos y tareas fuera del aula |   |

|                        |  |
|------------------------|--|
| Participación en clase |  |
| Asistencia a prácticas |  |

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

Licenciatura en Matemáticas, Física, Ingeniería o carreras afines, que conlleve una sólida formación matemática con conocimiento de la teoría de Funciones de Variable Compleja y del Análisis de Fourier. Deseable, maestría o doctorado, y experiencia docente en disciplinas del área de las ciencias exactas o capacitación adquirida en los programas de formación docente de la Facultad.





**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN**

---

---

**QUINTO SEMESTRE**

---

---



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

| DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS                         | 0138                                       | 5   | 10       |
|---|--|---|----------|
| Asignatura  | Clave                                      | Semestre                                    | Créditos |
| INGENIERÍA ELÉCTRICA                              | INGENIERÍA ELECTRÓNICA                     | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN                   |          |
| División  | Departamento                               | Licenciatura                                |          |
| Asignatura:                                       | Horas/semana:                              | Horas/semestre:                             |          |
| Obligatoria <input checked="" type="checkbox"/> X | 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:** Electricidad y Magnetismo

**Seriación obligatoria conseciente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno analizará circuitos electrónicos básicos, considerando el modelado y las limitaciones de los dispositivos, e interpretará el funcionamiento de los sistemas electrónicos y sus aplicaciones.

**Temario**

| NÚM. | NOMBRE                                    | HORAS |
|------|---|-------|
| 1.   | Introducción                              | 2.0   |
| 2.   | Conceptos de física de semiconductores    | 6.0   |
| 3.   | El diodo semiconductor y modelos          | 10.0  |
| 4.   | El transistor bipolar de juntura (TBJ)    | 14.0  |
| 5.   | El amplificador operacional               | 8.0   |
| 6.   | El transistor de efecto de campo (FET)    | 12.0  |
| 7.   | Introducción a los reguladores de tensión | 6.0   |
| 8.   | Dispositivos ópticos y de potencia        | 6.0   |
|      |   | 64.0  |
|      | Actividades prácticas                     | 32.0  |
|      | Total                                     | 96.0  |

## 1 Introducción

**Objetivo:** El alumno identificará los conceptos fundamentales que se utilizarán en el curso, la evolución de la electrónica, sus aplicaciones y su interrelación con otras disciplinas.

**Contenido:**

- 1.1 Conceptos básicos: señal, transducción, señal analógica, señal digital, amplificación y ejemplos de sistemas analógicos y digitales
- 1.2 Bosquejo histórico de la electrónica
- 1.3 Aplicaciones

## 2 Conceptos de física de semiconductores

**Objetivo:** El alumno comprenderá cualitativamente los conceptos básicos de la física para aplicarlos en el análisis del comportamiento de los dispositivos de estado sólido.

**Contenido:**

- 2.1 Modelo de bandas
- 2.2 Semiconductores intrínsecos y extrínsecos
- 2.3 Conducción eléctrica en semiconductores
- 2.4 Unión pn y características asociadas, densidad de carga, campo eléctrico, potencial electroestático, capacitancia y relación i-v

## 3 El diodo semiconductor y modelos

**Objetivo:** El alumno analizará circuitos electrónicos básicos que contienen diodos semiconductores.

**Contenido:**

- 3.1 Modelos de señal grande
- 3.2 Aplicaciones de los diodos semiconductores
- 3.3 Modelo de señal pequeña y sus aplicaciones
- 3.4 Especificaciones del fabricante
- 3.5 Análisis y diseño de circuitos con diodos asistido por computadora

## 4 El transistor bipolar de juntura (TBJ)

**Objetivo:** El alumno analizará circuitos amplificadores de una etapa con transistores TBJ.

**Contenido:**

- 4.1 Estructura, funcionamiento y curvas características
- 4.2 Polarización
- 4.3 Análisis del transistor bipolar de juntura en señal pequeña
- 4.4 Análisis del transistor bipolar de juntura en señal grande
- 4.5 Especificaciones del fabricante
- 4.6 Análisis y diseño de amplificadores con TBJ asistido por computadora

## 5 El amplificador operacional

**Objetivo:** El alumno analizará circuitos amplificadores de una etapa con transistores de efecto de campo.

**Contenido:**

- 5.1 Estructura, funcionamiento y curvas características del MOSFET
- 5.2 Polarización del MOSFET
- 5.3 Análisis del MOSFET en señal pequeña
- 5.4 Análisis del MOSFET en señal grande
- 5.5 El transistor de efecto de campo de juntura (JFET)
- 5.6 Especificaciones del fabricante

## 5.7 Análisis y diseño de amplificadores con MOSFET y JFET, asistidos por computadora

### 6 El transistor de efecto de campo (FET)

**Objetivo:** El alumno analizará circuitos electrónicos básicos que contienen amplificadores operacionales integrados.

**Contenido:**

#### 6.1 Modelo ideal

6.2 Análisis de circuitos lineales: inversor, no inversor, sumador, diferenciador, integrador, derivador, convertidores de voltaje a corriente y de corriente a voltaje. Amplificadores operacionales en cascada

### 7 Introducción a los reguladores de tensión

**Objetivo:** El alumno diseñará circuitos reguladores de tensión y fuentes de tensión reguladas con circuitos reguladores integrados.

**Contenido:**

#### 7.1 Diodo Zener

#### 7.2 Reguladores de tensión serie paralelo usando transistores

#### 7.3 Reguladores integrados y especificaciones del fabricante

#### 7.4 Fuentes de potencia lineales

#### 7.5 Análisis y diseño de reguladores de tensión, asistidos por computadora

#### 7.6 Diseño de fuentes de potencia lineales

### 8 Dispositivos ópticos y de potencia

**Objetivo:** El alumno analizará circuitos con dispositivos ópticos y de potencia.

**Contenido:**

#### 8.1 Diodos emisores de luz

#### 8.2 Fotodiodos y fototransistores

#### 8.3 Optoacopladores

#### 8.4 TRIAC y SCR

### Bibliografía básica

### Temas para los que se recomienda:

JAEGER, Richard, BLALOCK, Travis

*Microelectronic Circuit Design*

Todos

4th edition

New York

McGraw-Hill, 2011

NEAMEN, Donald

*Microelectronics: Circuit Analysis and Design*

Todos

4th edition

New York

McGraw-Hill, 2010

SEDRA, Adel, SMITH, K. C.

*Microelectronics Circuits*

Todos

6th edition

New York

Oxford University Press, 2010

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

BOYLESTAD, Robert, NASHELSKY, Louis  
*Electronic Devices and Circuit Theory*  
7th edition  
New Jersey  
Prentice Hall, 2009

Todos

HORENSTEIN, Mark  
*Microelectronics Circuits and Devices*  
2nd edition  
New Jersey  
Prentice Hall, 1996

Todos

RASHID, Muhammand  
*Microelectronic Circuits: Analysis and Design*  
2nd edition  
Canadá  
Cengage Learning, 2011

Todos

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral  
Exposición audiovisual  
Ejercicios dentro de clase  
Ejercicios fuera del aula  
Seminarios  
Uso de software especializado  
Uso de plataformas educativas

|   |
|---|
| X |
| X |
| X |
| X |
|   |
|   |
|   |

Lecturas obligatorias  
Trabajos de investigación  
Prácticas de taller o laboratorio  
Prácticas de campo  
Búsqueda especializada en internet  
Uso de redes sociales con fines académicos

|   |
|---|
| X |
| X |
| X |
|   |
|   |
|   |

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales  
Exámenes finales  
Trabajos y tareas fuera del aula

|   |
|---|
| X |
| X |
| X |

Participación en clase  
Asistencia a prácticas

|   |
|---|
| X |
|   |

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

Licenciatura en ingeniería electrónica o carreras afines, deseable que el profesor tenga estudios de posgrado o el equivalente de experiencia profesional en el área de su especialidad, con dominio de la electrónica y experiencia en el campo laboral del diseño de circuitos electrónicos, recomendable 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

| ESTRUCTURA Y<br>PROGRAMACIÓN DE COMPUTADORAS | 1503  | 5        | 8        |
|--|-------|----------|----------|
| Asignatura                                   | Clave | Semestre | Créditos |

| INGENIERÍA ELÉCTRICA                            | INGENIERÍA<br>EN COMPUTACIÓN | INGENIERÍA<br>EN COMPUTACIÓN |
|---|------------------------------|------------------------------|
| División  | Departamento                 | Licenciatura                 |
| Asignatura:                                     | Horas/semana:                | Horas/semestre:              |
| Obligatoria <input checked="" type="checkbox"/> | Teóricas 4.0                 | Teóricas 64.0                |
| Optativa <input type="checkbox"/>               | Prácticas 0.0                | Prácticas 0.0                |
|   | Total 4.0                    | Total 64.0                   |

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria conseciente:** Sistemas Operativos

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno explicará los conceptos fundamentales de organización y programación de una computadora, que le permitan llevar a cabo el análisis, diseño y desarrollo de programas del sistema, mismos que le facilitarán interactuar de una manera más eficiente con el equipo.

**Temario**

| NÚM. | NOMBRE                             | HORAS |
|------|------------------------------------|-------|
| 1.   | Estructura de la máquina           | 8.0   |
| 2.   | Presentación de un caso real       | 26.0  |
| 3.   | Ensambladores y macroensambladores | 12.0  |
| 4.   | Encadenadores y cargadores         | 6.0   |
| 5.   | Asignación de memoria              | 6.0   |
| 6.   | Programación de entrada/salida     | 6.0   |
|      |                                    | 64.0  |
|      | Actividades prácticas              | 0.0   |
|      | Total                              | 64.0  |

## 1 Estructura de la máquina

**Objetivo:** El alumno explicará los conceptos que le permitan analizar funcionalmente los distintos elementos, tanto de software como de hardware, que constituyen una computadora como repercusión en las características de operación del sistema.

### Contenido:

- 1.1 Bloques funcionales de una computadora: memoria, procesador central, dispositivos de entrada/salida.
- 1.2 Bloques funcionales de un procesador: unidad de control, unidad aritmética y lógica, decodificador, registro de direcciones, registro de datos, apuntador a la pila, contador del programa, registro de instrucción, registro de banderas, registros de propósito general y mecanismo de interrupción.
- 1.3 Funcionamiento de una computadora: ciclos de obtención, interpretación y ejecución de una instrucción.
- 1.4 Esquemas de direccionamiento: máquinas de '3+1', '3', '2', '1' y '0' direcciones.

## 2 Presentación de un caso real

**Objetivo:** El alumno diseñará programas en lenguaje ensamblador para un procesador específico.

### Contenido:

- 2.1 Arquitectura del procesador.
- 2.2 Modos de direccionamiento.
- 2.3 Conjunto de instrucciones.
- 2.4 Programación en lenguaje ensamblador.
- 2.5 Depuración de programas.

## 3 Ensambladores y macroensambladores

**Objetivo:** El alumno explicará el funcionamiento y llevará a cabo el diseño de un programa ensamblador capaz de procesar un lenguaje simbólico y las directivas comúnmente empleadas; asimismo, a través de la extensión de los conocimientos adquiridos diseñará un macroensamblador.

### Contenido:

- 3.1 El lenguaje de máquina y el lenguaje humano: Necesidad de un traductor.
- 3.2 Características de un lenguaje simbólico.
- 3.3 Funciones y características de un ensamblador. Ensambladores de una, una y media y dos pasadas.
- 3.4 Diseño de un ensamblador: contador de localidades, instrucciones, código objeto, tabla de símbolos, directivas, etc.
- 3.5 Diseño de un macroensamblador: definición de una macroinstrucción, concatenación de símbolos, macroinstrucciones anidadas, expansión condicional de código, generación de etiquetas.

## 4 Encadenadores y cargadores

**Objetivo:** El alumno interpretará las características y funcionamiento de los programas tipo encadenadores y tipo cargadores, además de mostrar su importancia en un sistema de cómputo.

### Contenido:

- 4.1 El problema de la carga inicial.
- 4.2 Funciones y características de un encadenador y un cargador.
- 4.3 Cargadores de traducción-ejecución.
- 4.4 Cargadores: absoluto y relocalizable, algoritmos.
- 4.5 Encadenadores, algoritmos.
- 4.6 Otros tipos de encadenadores y cargadores.

## 5 Asignación de memoria

**Objetivo:** El alumno explicará las diferentes técnicas empleadas para dar solución al problema de asignación de

memoria en una computadora.

**Contenido:**

- 5.1 Memoria continua.
- 5.2 Memoria particionada: particiones estáticas, dinámicas y relocalizables.
- 5.3 Memoria virtual: paginación y segmentación.

## 6 Programación de entrada/salida

**Objetivo:** El alumno explicará los conceptos utilizados para la programación de entrada y salida.

**Contenido:**

- 6.1 Entrada/salida programada.
- 6.2 Interrupciones.
- 6.3 Acceso directo a memoria.

### Bibliografía básica

### Temas para los que se recomienda:

ABEL, Peter

*IBM PC Assembly Language and Programming*

5th edition

Prentice Hall, 2001

1, 2, 3, 4, 5, 6

ALI MAZIDI, Muhammad, GILLISPIE MAZIDI, Janice

*The 80x86 IBM PC and Compatible Computers: Assembly Language, Design and Interfacing* 3rd edition

Prentice Hall, 2000

1, 2, 3, 4, 5, 6

BECK, Leland

*Systems Software. An Introduction to Systems Programming*

3rd edition

Addison-Wesley, 1996

1, 2, 3, 4, 5, 6

DHAMDHHERE, D. M.

*Systems Programming and Operating Systems*

2nd edition

Mc Graw Hill, 1999

3, 4, 5, 6

ULLMAN, Jeffrey

*Fundamental Concepts of Programming Systems*

Addison-Wesley, 1976

1, 2, 3, 4, 5, 6

### Bibliografía complementaria

### Temas para los que se recomienda:

MORRIS MANO, M.

*Computer Systems Architecture*

3rd edition

Prentice Hall, 1994

1

SALOMON, David  
*Assemblers and Loaders*  
2nd edition  
Ellis Horwood Ltd, 1993

3, 4

**Sugerencias didácticas**

|                               |                                     |  |                                     |
|-------------------------------|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| Exposición oral               | <input checked="" type="checkbox"/> | Lecturas obligatorias                      | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Exposición audiovisual        | <input checked="" type="checkbox"/> | Trabajos de investigación                  | <input checked="" 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 checked="" 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 checked="" type="checkbox"/> |  |                                     |

**Forma de evaluar**

|                                  |                                     |                        |                                     |
|----------------------------------|-------------------------------------|------------------------|-------------------------------------|
| Exámenes parciales               | <input checked="" type="checkbox"/> | Participación en clase | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Exámenes finales                 | <input checked="" type="checkbox"/> | Asistencia a prácticas | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Trabajos y tareas fuera del aula | <input checked="" type="checkbox"/> |                        |                                     |

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

Licenciatura en Ingeniería en Computación, Ciencias de Computación, Matemáticas Aplicadas o una carrera similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con conocimientos y experiencia en el área de organización de computadoras y programación a bajo nivel, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminario de iniciación en la práctica docente.





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

| INGENIERÍA DE SOFTWARE  | 1531  | 5  | 8        |
|---|---|--|----------|
| Asignatura  | Clave   | Semestre   | Créditos |
| INGENIERÍA ELÉCTRICA  | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN   | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN  |          |
| División  | Departamento  | Licenciatura   |          |
| <b>Asignatura:</b><br>Obligatoria <input checked="" type="checkbox"/> X | <b>Horas/semana:</b><br>Teóricas <input type="text" value="4.0"/> | <b>Horas/semestre:</b><br>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 conseciente:** Administración de Proyectos de Software

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno organizará con un enfoque sistemático los requerimientos, el desarrollo, la operación y la creación del software, como también el mantenimiento y su documentación.

**Temario**

| NÚM. | NOMBRE                                     | HORAS |
|------|--|-------|
| 1.   | Introducción a la ingeniería de software   | 6.0   |
| 2.   | Requerimientos del software                | 13.0  |
| 3.   | Diseño del software                        | 12.0  |
| 4.   | Construcción del software                  | 13.0  |
| 5.   | Pruebas en el software                     | 12.0  |
| 6.   | Mantenimiento y documentación del software | 8.0   |
|      |  | 64.0  |
|      | Actividades prácticas                      | 0.0   |
|      | Total                                      | 64.0  |

## 1 Introducción a la ingeniería de software

**Objetivo:** El alumno explicará los conceptos básicos y antecedentes de la ingeniería de software para aplicarlo en la ingeniería en computación.

**Contenido:**

1.1 Definición de ingeniería de software.

1.2 Antecedentes de la ingeniería del software.

1.2.1 Crisis del software.

1.2.2 Ciclos básicos de desarrollo y de vida de software.

1.2.3 Tipos de software.

1.3 Estándares básicos.

1.3.1 Introducción y aplicación del SWEBOK. Software Engineering Body of Knowledge.

1.3.2 Introducción al modelo CMMI-DEV e IPPD.

1.3.3 Introducción al modelo SPICE.

1.4 Fundamentos para la calidad del software.

1.4.1 Cultura y ética en la ingeniería de software.

1.4.2 Valor y costos teóricos de la calidad.

1.4.3 Modelos y características de la calidad.

## 2 Requerimientos del software

**Objetivo:** El alumno entenderá lo concerniente a la obtención, análisis, especificaciones y validación de los requerimientos del software para expresar las necesidades de los problemas del mundo real.

**Contenido:**

2.1 Fundamentos para los requerimientos del software.

2.1.1 Definición de un requerimiento de software.

2.1.2 Procesos y técnicas para la obtención de requerimientos.

2.1.3 Requerimientos básicos del sistema.

2.1.4 Requerimientos necesarios de software y hardware.

2.1.5 Técnicas para obtener requerimientos.

2.2 Toma y análisis de requerimientos.

2.2.1 Clasificación de requerimientos.

2.2.2 Análisis de requerimientos y procesos.

2.2.3 Documentación de requerimientos y procesos.

2.2.4 Gestión de la toma de requerimientos.

2.3 Validación y verificación de requerimientos.

2.3.1 Técnicas de validación y validación de requerimientos.

2.3.2 Prototipos.

2.3.3 Administración del cambio de los requerimientos.

2.3.4 Negociación de los requerimientos.

2.3.5 Verificación de requerimientos.

2.3.6 Generación de cronogramas basados en los requerimientos.

2.4 Especificación de requerimientos.

#### **2.4.1 Generación de acuerdo de trabajo.**

### **3 Diseño del software**

**Objetivo:** El alumno definirá la arquitectura, componentes, interfaces y otras características de un sistema como resultado de los procesos.

#### **Contenido:**

##### **3.1 Fundamentos para el diseño de software.**

- 3.1.1 Conceptos generales del diseño.**
- 3.1.2 El contexto del diseño del software.**
- 3.1.3 El proceso del diseño del software.**
- 3.1.4 Técnicas para ejecutar el diseño de software.**

##### **3.2 Conceptos básicos para el diseño de software**

- 3.2.1 Concurrencia.**
- 3.2.2 Iteraciones.**
- 3.2.3 Eventos.**
- 3.2.4 Componentes.**
- 3.2.5 Manejo de errores, excepciones y tolerancia a fallas.**
- 3.2.6 Persistencia de datos.**

##### **3.3 Estructura y arquitectura de software.**

- 3.3.1 Estructura de la arquitectura y puntos de vista.**
- 3.3.2 Estructura general: capas, etapas, filtros y cajas negras.**
- 3.3.3 Sistemas distribuidos, cliente/servidor, multicapa, proxy.**
- 3.3.4 Sistemas interactivos: modelo vista-controlador, presentación-abstracción-control.**
- 3.3.5 Sistemas adaptables: micro núcleos, reflexión.**
- 3.3.6 Estilos arquitectónicos (patrones de macro arquitectura).**

##### **3.4 Diseño de patrones (patrones de micro arquitectura).**

- 3.4.1 Creación de patrones ( fábrica, singleton, prototipo y factoria).**
- 3.4.2 Estructura de patrones.**
- 3.4.3 Patrones de comportamiento.**
- 3.4.4 Familias de programas y frameworks.**

##### **3.5 Análisis y evaluación con calidad en el diseño del software.**

- 3.5.1 Atributos de calidad.**
- 3.5.2 Análisis de calidad y técnicas de evaluación.**
- 3.5.3 Mediciones.**

##### **3.6 Notación para el diseño del software.**

- 3.6.1 Descripciones estructurales (vistas estáticas).**
- 3.6.2 Descripciones de comportamiento (vistas dinámicas).**

##### **3.7 Métodos y Estrategias para el diseño del software.**

- 3.7.1 Estrategias generales.**
- 3.7.2 Diseño orientado a funciones (estructurado).**
- 3.7.3 Diseño orientado a objetos.**

- 3.7.4** Diseño centrado en estructura de datos.
- 3.7.5** Diseño orientado a componentes.
- 3.7.6** Otros métodos.

### **3.8 Herramientas para el diseño del software.**

## **4 Construcción del software**

**Objetivo:** El alumno comprenderá el detalle del trabajo y medición del software a través de su construcción por código, integración y depuración.

**Contenido:**

### **4.1 Fundamentos para la construcción del software.**

- 4.1.1** Minimizando la complejidad.
- 4.1.2** Integración de componentes.

### **4.2 Metodologías de desarrollo de software.**

- 4.2.1** Ágiles.
- 4.2.2** Tradicionales.

### **4.3 Construcción para verificación.**

### **4.4 Estándares para la construcción.**

### **4.5 Planeación y riesgos de la integración.**

- 4.5.1** Líneas base.
- 4.5.2** Modelar la construcción.
- 4.5.3** Planear la construcción.

### **4.6 Mediciones a la construcción.**

### **4.7 Lenguajes para la construcción.**

- 4.7.1** Codificación.
- 4.7.2** Reuso.

### **4.8 Herramientas para la construcción del software.**

## **5 Pruebas en el software**

**Objetivo:** El alumno completará una actividad de evaluación de un producto de calidad, para identificar los defectos y problemas del software mediante pruebas.

**Contenido:**

### **5.1 Fundamentos para las pruebas del software.**

- 5.1.1** Terminología (fallos, fallas, incidentes).

### **5.2 Objetivo y alcance de las pruebas.**

### **5.3 Niveles de prueba.**

- 5.3.1** Pruebas unitarias.
- 5.3.2** Pruebas globales.
- 5.3.3** Pruebas de integración.
- 5.3.4** Pruebas de usabilidad.
- 5.3.5** Pruebas de caja blanca y caja negra.
- 5.3.6** Pruebas de regresión.

**5.4 Plan de pruebas.**

**5.4.1 Realización de pruebas.**

**5.4.2 Reporte de pruebas.**

**5.4.3 Análisis de los resultados de las pruebas.**

**5.5 Herramientas para la ejecución de pruebas.**

**6 Mantenimiento y documentación del software**

**Objetivo:** El alumno analizará la operación post- implementación de soporte y entrega, costo efectivo y soporte al software.

**Contenido:**

**6.1 Fundamento del mantenimiento del software.**

**6.1.1 Definiciones y terminologías.**

**6.1.2 Importancia del mantenimiento.**

**6.1.3 Tipos de mantenimiento.**

**6.1.4 Aspectos organizacionales del mantenimiento.**

**6.1.5 Actividades y roles del mantenimiento.**

**6.1.6 Sistemas heredados y rehuso de software.**

**6.2 Aspectos clave del mantenimiento del software.**

**6.2.1 Asuntos técnicos.**

**6.2.2 Administración de problemas.**

**6.2.3 Planeación del mantenimiento.**

**6.2.4 Estimación de costos para el mantenimiento.**

**6.2.5 Gestión del mantenimiento.**

**6.3 Proceso de mantenimiento de software.**

**6.3.1 Técnicas.**

**6.3.2 Herramientas para el mantenimiento.**

**6.4 Medición del mantenimiento del software.**

**6.4.1 Métricas del mantenimiento.**

**6.4.2 Outsourcing del mantenimiento.**

**Bibliografía básica**

**Temas para los que se recomienda:**

ABRAN, Alain

*Software Metrics and Software Metrology*

New Jersey

Wiley, 2010

Todos

ALEXANDER, Ian, STEVENS, Richard

*Writing Better Requirements*

Addison-Wesley, 2002

Todos

BASS, Len, CLEMENTS, Paul, et al.

*Software Architecture in Practice*

Todos

2nd edition

Addison-Wesley Professional, 2003

BECK, Kent

*Extreme Programming Explained: Embrace Change*

Todos

2nd edition

Addison-Wesley, 2004

BERLACK, Ronald

*Software Configuration Management*

Todos

John Wiley & Sons, 1992

BUCKLEY, Fletcher

*Implementing Configuration Management: Hardware, Software, and Firmware* 2nd edition

Todos

Los Alamitos

IEEE Computer Society Press, 1996

DART, Susan

*Spectrum of Functionality in Configuration Management*

Todos

*Systems. Carnegie Mellon University Software Engineering Institute, 1990*

DAVIS, Alan

*Software Requirements: Objects, Functions and States*

Todos

2nd edition

Prentice-Hall, 1994

MIDHA, Anil

*Software Configuration Management for the 21st Century Bell*

Todos

*Labs Technical Journal Winter, 1997*

Vol. 2, ISS. 1, pp. 154-165

PERRY, William

*Effective Methods for Software Testing*

Todos

3rd edition

Norwood

Editorial Wiley, 2006

PFLEGER, Shari

*Software Engineering: Theory and Practice*

Todos

4th edition

Prentice Hall

ROBERTSON, Suzanne, ROBERTSON, James

*Mastering the Requirements Process: Getting Requirements Right* 3rd edition

Todos

New Jersey  
Addison-Wesley Professional, 2012

SANCHEZ, Salvador, SICILIA, Miguel Ángel, et al.  
*Ingeniería de software*  
Alfaomega, 2012

Todos

SOMMERVILLE, Ian  
*Software Engineering*  
9th edition  
Addison-Wesley, 2010

Todos

TAKANG, Armstrong, GRUBB, Penny  
*Software Maintenance: Concepts and Practice*  
2nd edition  
Danvers  
World scientific publishing company, 2003

Todos

#### Bibliografía complementaria

#### Temas para los que se recomienda:

BECK, Kent  
*Extreme Programming Explained: Embrace Change*  
2nd edition  
Addison-Wesley, 2004

Todos

**Sugerencias didácticas**

|                               |                                     |  |                                     |
|-------------------------------|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| Exposición oral               | <input checked="" type="checkbox"/> | Lecturas obligatorias                      | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Exposición audiovisual        | <input checked="" type="checkbox"/> | Trabajos de investigación                  | <input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/> |
| Seminarios                    | <input checked="" type="checkbox"/> | Búsqueda especializada en internet         | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Uso de software especializado | <input checked="" type="checkbox"/> | Uso de redes sociales con fines académicos | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Uso de plataformas educativas | <input checked="" type="checkbox"/> |  |                                     |

**Forma de evaluar**

|                                  |                                     |                        |                                     |
|----------------------------------|-------------------------------------|------------------------|-------------------------------------|
| Exámenes parciales               | <input checked="" type="checkbox"/> | Participación en clase | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Exámenes finales                 | <input checked="" type="checkbox"/> | Asistencia a prácticas | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Trabajos y tareas fuera del aula | <input checked="" type="checkbox"/> |                        |                                     |

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

Licenciatura en Ingeniería en Computación, Ciencias de Computación, Matemáticas Aplicadas o una carrera similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con conocimientos y experiencia en el área de la ingeniería de software, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminario de iniciación en la práctica docente.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

| LENGUAJES FORMALES Y AUTÓMATAS  | 0442  | 5  | 8            |
|---|---|--|--------------|
| Asignatura  | Clave   | Semestre   | Créditos     |
| INGENIERÍA ELÉCTRICA  | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN   | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN  |              |
| División  | Departamento  |  | Licenciatura |
| <b>Asignatura:</b><br>Obligatoria <input checked="" type="checkbox"/> X | <b>Horas/semana:</b><br>Teóricas <input type="text" value="4.0"/> | <b>Horas/semestre:</b><br>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 conseciente:** Compiladores, Inteligencia Artificial

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno combinará la teoría y la técnica para el diseño de lenguajes de computadora, así como los aspectos formales de la teoría de los lenguajes.

**Temario**

| NÚM. | NOMBRE   | HORAS |
|------|--|-------|
| 1.   | Introducción   | 4.0   |
| 2.   | Expresiones regulares y lenguajes                                  | 6.0   |
| 3.   | Gramáticas regulares y autómatas de estado finito                  | 14.0  |
| 4.   | Gramáticas de contexto libre y autómatas tipo push-down            | 16.0  |
| 5.   | Gramáticas de contexto sensitivo y autómatas lineales con frontera | 8.0   |
| 6.   | Gramáticas de estructura de frase y máquina de Turing              | 10.0  |
| 7.   | Indecidibilidad  | 6.0   |
|      |  | 64.0  |
|      | Actividades prácticas  | 0.0   |
|      | Total  | 64.0  |

## 1 Introducción

**Objetivo:** El alumno explicará los conceptos, notaciones, propiedades y características de la teoría de lenguajes, gramáticas y autómatas para su aplicación en las ciencias de la computación.

**Contenido:**

- 1.1 Conceptos básicos y notación.
- 1.2 Pruebas formales.
- 1.3 Definición de operaciones con lenguajes.
- 1.4 Jerarquía de Chomsky.
- 1.5 Propiedades de cerradura.
- 1.6 Gramáticas y lenguajes.

## 2 Expresiones regulares y lenguajes

**Objetivo:** El alumno creará todos los posibles lenguajes definidos sobre un alfabeto, mediante una base y una serie de lenguajes primitivos y operadores de composición.

**Contenido:**

- 2.1 Definición y conceptos.
- 2.2 Operaciones con expresiones regulares.
- 2.3 Propiedades.
- 2.4 Expresiones regulares para autómatas finitos.

## 3 Gramáticas regulares y autómatas de estado finito

**Objetivo:** El alumno explicará los conceptos de autómatas finitos y gramáticas regulares a través de la relación entre los autómatas finitos, los no determinísticos y las gramáticas regulares.

**Contenido:**

- 3.1 Introducción a las gramáticas regulares.
- 3.2 Autómata finito determinístico.
- 3.3 Autómata finito no-determinístico.
- 3.4 Autómata finito con movimientos &#949;;
- 3.5 Equivalencia y minimización de autómatas finitos.
- 3.6 Gramática regular a partir de un autómata finito.

## 4 Gramáticas de contexto libre y autómatas tipo push-down

**Objetivo:** El alumno analizará las gramáticas de contexto libre y los autómatas de tipo push-down, estableciendo de manera precisa las relaciones existentes.

**Contenido:**

- 4.1 Introducción a las gramáticas de contexto libre.
- 4.2 Analizador sintáctico.
- 4.3 Lema de bombeo y gramática de contexto libre.
- 4.4 Simplificación de gramáticas de contexto libre.
- 4.5 Programas, lenguajes y parsing.
- 4.6 Introducción a los autómatas tipo push-down.
- 4.7 Relación entre autómatas tipo push-down y lenguajes de contexto libre.

## 5 Gramáticas de contexto sensitivo y autómatas lineales con frontera

**Objetivo:** El alumno identificará la relación entre las gramáticas de contexto sensitivo libre y los autómatas de tipo push-down doble, así como con los autómatas lineales con frontera.

**Contenido:**

- 5.1 Introducción a las gramáticas de contexto sensitivo.
- 5.2 Formas normales de Kuroda.
- 5.3 Autómata tipo push-down doble.
- 5.4 Autómatas lineales con frontera.

## 6 Gramáticas de estructura de frase y máquina de Turing

**Objetivo:** El alumno explicará las gramáticas de estructura de frase, construyendo algoritmos en la máquina de Turing.

**Contenido:**

- 6.1 Introducción a las gramáticas de estructura de frase.
- 6.2 El modelo de máquina de Turing.
- 6.3 Lenguajes computables.
- 6.4 Máquina de Turing Universal.
- 6.5 Variaciones de la máquina de Turing.

## 7 Indecidibilidad

**Objetivo:** El alumno aplicará el concepto de la recursividad en los lenguajes mediante programación, así como el concepto de problemas indecidibles.

**Contenido:**

- 7.1 Indecidibilidad.
- 7.2 Lenguajes recursivos y recursivos enumerables.
- 7.3 Tesis de Church-Turing y problemas indecidibles.
- 7.4 Teorema de Rice y problemas indecidibles.
- 7.5 Problema de correspondencia de post e indecidibilidad.
- 7.6 Halting problem e indecidibilidad.

### Bibliografía básica

### Temas para los que se recomienda:

CASES MUÑOZ, Rafael, MÁRQUEZ VILLODRE, Lluís  
*Lenguajes, gramáticas y autómatas*  
 México  
 Alfaomega, 2002

Todos

GARCÍA, Pedro, PÉREZ, Tomás, et al.  
*Teoría de autómatas y lenguajes formales*  
 México  
 Alfaomega, 2001

Todos

HOPCROFT, J. E., MOTWANI, R., ULLMAN, J. D.  
*Introducción a la teoría de autómatas, lenguajes y computación* 3a. edición  
 Madrid  
 Pearson Educacion, 2007

Todos

KELLEY, Dean  
*Teoría de autómatas y lenguajes formales*  
 Madrid  
 Prentice-Hall, 1995

Todos

MARTÍN, John

*Lenguajes formales y teoría de la computación*  
3a. edición  
México  
McGraw-Hill, 2004

Todos

SUDKAMP, T. A.

*Languages and Machines: An Introduction to the Theory of Computer Science* 2nd edition  
Massachusetts  
Addison-Wesley, 1998

Todos

#### Bibliografía complementaria

#### Temas para los que se recomienda:

ALFONSECA, C. E.

*Teoría de autómatas y lenguajes formales*  
España  
McGraw-Hill, 2007

Todos

KOZEN, Dexter

*Automata and Computability*  
New York  
Springer, 1997

Todos

RALSTON, A., REILLY, E. D., et al.

*Encyclopedia of Computer Science*  
4th edition  
England  
J. Wiley, 2003

Todos

**Sugerencias didácticas**

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| Exposición oral               | X |
| Exposición audiovisual        | X |
| Ejercicios dentro de clase    | X |
| Ejercicios fuera del aula     |   |
| Seminarios                    |   |
| Uso de software especializado |   |
| Uso de plataformas educativas |   |

|  |   |
|--|---|
| Lecturas obligatorias                      | X |
| Trabajos de investigación                  | X |
| Prácticas de taller o laboratorio          |   |
| Prácticas de campo                         |   |
| Búsqueda especializada en internet         |   |
| Uso de redes sociales con fines académicos |   |

**Forma de evaluar**

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| Exámenes parciales               | X |
| Exámenes finales                 | X |
| Trabajos y tareas fuera del aula | X |

|                        |   |
|------------------------|---|
| Participación en clase | X |
| Asistencia a prácticas |   |

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

Licenciatura en Ingeniería en Computación, Ciencias de Computación, Matemáticas Aplicadas o una carrera similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con conocimientos y experiencia en el área de ciencias de la computación, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminario de iniciación en la práctica docente.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

| SEÑALES Y SISTEMAS        | 1473                                  | 5                        | 8                               |
|---------------------------|---------------------------------------|--------------------------|---------------------------------|
| Asignatura                | Clave                                 | Semestre                 | Créditos                        |
| INGENIERÍA ELÉCTRICA      |                                       | INGENIERÍA DE CONTROL    |                                 |
| División                  |                                       | Departamento             |                                 |
| Asignatura:               |                                       | Horas/semana:            |                                 |
| Obligatoria               | <input checked="" type="checkbox"/> X | Teóricas                 | <input type="text"/> 3.0        |
| Optativa                  | <input type="checkbox"/>              | Prácticas                | <input type="text"/> 2.0        |
| Total                     |                                       | <input type="text"/> 5.0 | Total <input type="text"/> 80.0 |
| INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN |                                       | Licenciatura             |                                 |

**Modalidad:** Curso teórico-práctico

**Seriación obligatoria antecedente:** Matemáticas Avanzadas

**Seriación obligatoria conseciente:** Circuitos Eléctricos, Sistemas de Comunicaciones

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno integrará las técnicas fundamentales que facilitan la comprensión y el análisis de los sistemas lineales que se encuentran en el campo de las comunicaciones, el procesamiento de datos y el control.

**Temario**

| NÚM. | NOMBRE   | HORAS |
|------|--|-------|
| 1.   | Señales y sistemas   | 8.0   |
| 2.   | Sistemas lineales e invariantes en el tiempo (SLI)   | 6.0   |
| 3.   | Análisis de sistemas lineales e invariantes (SLI), continuos y discretos, mediante las transformaciones de Laplace y Z | 8.0   |
| 4.   | Fundamentos de modelado de sistemas físicos  | 10.0  |
| 5.   | Características dinámicas de los sistemas continuos y discretos  | 10.0  |
| 6.   | Respuesta en frecuencia  | 6.0   |
|      |  | 48.0  |
|      | Actividades prácticas  | 32.0  |
|      | Total  | 80.0  |

## 1 Señales y sistemas

**Objetivo:** El alumno identificará la importancia de las señales, su clasificación y manipulación en ambos dominios del tiempo. Así como el concepto de sistema, su terminología, clasificación y propiedades para su aplicación en el área de la computación.

### Contenido:

- 1.1 Señales continuas, discretas y digitales.
- 1.2 Señales periódicas y aperiódicas.
- 1.3 Señales de energía y de potencia finitas.
- 1.4 Suma y producto de señales.
- 1.5 Integral y derivada de una señal continua.
- 1.6 Sumatoria y diferencia hacia delante y hacia atrás de una señal discreta.
- 1.7 Escalamiento en la amplitud y en el tiempo.
- 1.8 Desplazamiento o traslación en el tiempo.
- 1.9 Trasposición.
- 1.10 Exponenciales reales y complejas en tiempo continuo y discreto.
- 1.11 Senoidales en tiempo continuo y discreto.
- 1.12 Pulso unitario.
- 1.13 Funciones singulares en tiempo continuo y discreto: impulso escalón y rampa.
- 1.14 Propiedades de los sistemas: linealidad, invariancia en el tiempo, causalidad y estabilidad externa.
- 1.15 Sistemas lineales, invariantes en el tiempo y causales.

## 2 Sistemas lineales e invariantes en el tiempo (SLI)

**Objetivo:** El alumno analizará los conceptos, características y formas de análisis fundamentales de los sistemas lineales e invariantes en el tiempo, continuos y discretos, para su aplicación en el área de las comunicaciones.

### Contenido:

- 2.1 Respuesta de sistemas lineales e invariantes.
- 2.2 Respuestas libre, forzada, total, transitoria y permanente.
- 2.3 Suma/Integral de convolución, en formas analítica y gráfica y sus propiedades.
- 2.4 Concepto de respuesta al impulso.
- 2.5 Causalidad en términos de la respuesta al impulso.
- 2.6 Sistemas discretos de respuesta al impulso de duración finita y de duración infinita.
- 2.7 La estabilidad entrada/salida en términos de la respuesta al impulso.

## 3 Análisis de sistemas lineales e invariantes (SLI), continuos y discretos, mediante las transformaciones de Laplace y Z

**Objetivo:** El alumno integrará la solución y el análisis de sistemas lineales e invariantes en el dominio de la frecuencia, mediante las transformaciones de Laplace y Z.

### Contenido:

- 3.1 La representación de los sistemas lineales e invariantes en tiempo continuo (SCLI) mediante la transformada de Laplace, a partir de la forma general de la ecuación diferencial lineal.
- 3.2 Función de transferencia de sistemas de tiempo continuo
- 3.3 La transformada Z: propiedades y transformadas comunes.
- 3.4 La representación de los sistemas lineales e invariantes de tiempo discreto (SDLI) mediante la transformada Z, a partir de la forma general de la ecuación en diferencias lineales.
- 3.5 Función de transferencia de sistemas en tiempo discreto
- 3.6 Polos y ceros de la función de transferencia y estabilidad entrada-salida.

## 4 Fundamentos de modelado de sistemas físicos

**Objetivo:** El alumno aplicará los conceptos y métodos clásicos para el modelado matemático de sistemas físicos.

**Contenido:**

- 4.1 Concepto de modelado.
- 4.2 Modelado de sistemas eléctricos.
- 4.3 Modelado de sistemas mecánicos.
- 4.4 Modelado de sistemas híbridos.
- 4.5 Introducción a la simulación de modelos de sistemas físicos.

**5 Características dinámicas de los sistemas continuos y discretos**

**Objetivo:** El alumno interpretará el comportamiento característico de los sistemas físicos a partir del concepto de respuesta escalón e impulso.

**Contenido:**

- 5.1 Sistemas de primer orden.
- 5.2 Sistemas de segundo orden.
- 5.3 Sistemas de orden superior.
- 5.4 Medidas de desempeño y los polos dominantes.
- 5.5 Obtención de respuestas mediante simulación.

**6 Respuesta en frecuencia**

**Objetivo:** El alumno aplicará las técnicas y criterios para el análisis de los sistemas físicos, utilizando los métodos de la respuesta en frecuencia.

**Contenido:**

- 6.1 Respuesta en estado senoidal permanente y concepto de la respuesta en frecuencia.
- 6.2 Representación de gráficas mediante las trazas logarítmicas de Bode y la traza polar de Nyquist.
- 6.3 Cálculo de la respuesta en frecuencia mediante simulación digital.

**Bibliografía básica**

**Temas para los que se recomienda:**

ERONINI, Umez

*Dinámica de sistemas y control*

Todos

México

Thompson, 2001

MATA, Gloria, et al.

*Análisis de sistemas y señales con cómputo avanzado*

1, 2, 3

México

UNAM, Facultad de Ingeniería, 2002

OPPENHEIM, A. V., et al.

*Señales y sistemas*

1, 2, 3

México

Prentice Hall Hispanoamericana, 1998

RODRÍGUEZ RAMÍREZ, Francisco

*Dinámica de sistemas*

3, 4

México

Trillas, 1994

SHEARER, Lowen, KULAKOWSKI, Bohdan, et al.  
*Dynamic modelling and control of engineering systems*  
Englewood Cliffs  
Pretince Hall, 1997

3, 4

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

CANNON, Robert  
*Dynamics of Physical Systems*  
New York  
McGraw-Hill, 1967

3, 4, 5

OGATA, Katsuhito  
*Dinámica de sistemas*  
México  
Pearson, 1988

3, 4, 5

WOODS, Robert, LAWRENCE, Kent  
*Modeling and Simulation of Dynamic Systems*  
Englewood Cliffs  
Pretince Hall, 1997

3, 4, 5

**Sugerencias didácticas**

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| Exposición oral               | X |
| Exposición audiovisual        | X |
| Ejercicios dentro de clase    | X |
| Ejercicios fuera del aula     | X |
| Seminarios                    | X |
| Uso de software especializado |   |
| Uso de plataformas educativas |   |

|  |   |
|--|---|
| Lecturas obligatorias                      | X |
| Trabajos de investigación                  | X |
| Prácticas de taller o laboratorio          | X |
| Prácticas de campo                         |   |
| Búsqueda especializada en internet         |   |
| Uso de redes sociales con fines académicos |   |

**Forma de evaluar**

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| Exámenes parciales               | X |
| Exámenes finales                 | X |
| Trabajos y tareas fuera del aula | X |

|                        |   |
|------------------------|---|
| Participación en clase | X |
| Asistencia a prácticas |   |

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

Licenciatura en Ingeniería en Eléctrica Electrónica, Computación, Telecomunicaciones o una carrera similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con especialización en el área de ciencias de la teoría, síntesis y aplicación de las señales y los sistemas, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminario de iniciación en la práctica docente.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN**

---

---

**SEXTO SEMESTRE**

---

---





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

| ADMINISTRACIÓN DE<br>PROYECTOS DE SOFTWARE                              | 1643  | 6  | 8        |
|---|---|--|----------|
| Asignatura  | Clave   | Semestre   | Créditos |
| INGENIERÍA ELÉCTRICA  | INGENIERÍA<br>EN COMPUTACIÓN                                      | INGENIERÍA<br>EN COMPUTACIÓN   |          |
| División  | Departamento  | Licenciatura   |          |
| <b>Asignatura:</b><br>Obligatoria <input checked="" type="checkbox"/> X | <b>Horas/semana:</b><br>Teóricas <input type="text" value="4.0"/> | <b>Horas/semestre:</b><br>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:** Ingeniería de Software

**Seriación obligatoria conseciente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno organizará con un enfoque sistemático y disciplinado la administración de procesos y costeo de la ingeniería de software.

**Temario**

| NÚM. | NOMBRE  | HORAS |
|------|---|-------|
| 1.   | Administración de la configuración del software | 12.0  |
| 2.   | Administración básica de proyectos de software  | 16.0  |
| 3.   | Procesos de ingeniería de software              | 20.0  |
| 4.   | Evolución y tendencias                          | 16.0  |
|      |   | 64.0  |
|      | Actividades prácticas                           | 0.0   |
|      | Total   | 64.0  |

## 1 Administración de la configuración del software

**Objetivo:** El alumno identificará la función de la administración y configuración del software de los diferentes puntos de vista para los sistemas implantados.

**Contenido:**

### 1.1 Introducción.

- 1.1.1 Concepto de administración de la configuración (AC).
- 1.1.2 Guías y limitación en el proceso de AC.
- 1.1.3 Recursos y perfiles de la AC.
- 1.1.4 Definición de estructuras para la AC.

### 1.2 Planeación de la AC.

- 1.2.1 Calendarización y plan de la AC.
- 1.2.2 Administración de liberaciones.
- 1.2.3 Auditoria de la AC.
- 1.2.4 Documentación de la AC.

### 1.3 Herramientas para la AC.

- 1.3.1 Versionamiento.

### 1.4 Líneas base.

- 1.4.1 Creación detallada de líneas base.
- 1.4.2 Contenido mínimo de una línea base.
- 1.4.3 Periodicidad de la línea base.
- 1.4.4 Validación de respaldos de líneas base.

### 1.5 Procesos de equipos de trabajo.

- 1.5.1 Interacción de personal en los procesos.
- 1.5.2 AC de software y su interacción con los stakeholders.
- 1.5.3 PCMM.

## 2 Administración básica de proyectos de software

**Objetivo:** El alumno aprenderá a administrar las actividades de planeación, coordinación, medidas, monitoreo, control y reportes para asegurar que el desarrollo y mantenimiento del software sea sistemático, disciplinado y cuantificable.

**Contenido:**

### 2.1 Medición de la administración del software.

- 2.1.1 Definición de métricas de estimación del desarrollo, procesos.
- 2.1.2 Definición y análisis de la matriz de riesgo.
- 2.1.3 Definición y análisis de desvíos y ajustes.
- 2.1.4 Evaluación de mediciones.
- 2.1.5 Creación de reportes de métricas de administración de software.
- 2.1.6 Inicio y definición del alcance.

### 2.2 Ejecución y control de los requerimientos.

- 2.2.1 Planificación del proyecto del software.
- 2.2.2 Planeación de los procesos y entregas.
- 2.2.3 Técnicas para determinar la calendarización, costo y esfuerzo de la estimación.

**2.2.4 Administración de recursos, riesgo, calidad y configuración.**

**2.3 Seguimiento del acuerdo de trabajo.**

- 2.3.1 Administración de los recursos.**
- 2.3.2 Implementación de los planes.**
- 2.3.3 Administración de proveedores.**
- 2.3.4 Monitoreo y control de procesos.**
- 2.3.5 Reportes de proceso.**

**2.4 Cierre de proyectos.**

- 2.4.1 Actividades durante el cierre.**
- 2.4.2 Evaluación y reporte de la métrica global del proyecto.**

### **3 Procesos de ingeniería de software**

**Objetivo:** El alumno aplicará las actividades de administración del ciclo de vida del software como un proceso de Ingeniería y lo adaptará a cualquier organización para producir software de calidad, adecuadamente documentado.

**Contenido:**

**3.1 Definición de procesos.**

- 3.1.1 Modelos para el ciclo de vida del software.**
- 3.1.2 Procesos para el ciclo de vida del software.**
- 3.1.3 Notaciones para las definiciones de los procesos.**
- 3.1.4 Adaptación y automatización de procesos.**
- 3.1.5 Técnicas de medición de procesos.**
- 3.1.6 Herramientas para procesos de ingeniería de software.**

**3.2 Métodos para la ingeniería de software.**

- 3.2.1 Métodos formales.**
- 3.2.2 Métodos heurísticos.**

**3.3 Proceso de documentación de arquitecturas de software.**

- 3.3.1 Documentación de arquitecturas de software: orientadas a servicio, cliente-servidor, multi-capas.**
- 3.3.2 Documentación de vistas, estilos y tipos de vista.**
- 3.3.3 Refinamiento, diagramas de contexto, documentación de interfaces.**

**3.4 Roles y equipos de desarrollo de software.**

- 3.4.1 Procesos y desarrollo de software en general.**
- 3.4.2 Procesos y desarrollo de software para fábricas de software.**

**3.5 Administración de la calidad del software.**

- 3.5.1 Aseguramiento de la calidad en el software.**
- 3.5.2 Administración de procesos para la calidad del software.**
- 3.5.3 Caracterización de los defectos.**
- 3.5.4 Revisiones y auditorias.**
- 3.5.5 Técnicas para la administración de software de calidad.**
- 3.5.6 Mediciones de la calidad en el software.**
- 3.5.7 Consideraciones prácticas.**

### **3.6 Documentación de software.**

- 3.6.1** Tipos de básicos documentación.
- 3.6.2** Documentación durante el ciclo de desarrollo de software.
- 3.6.3** Estándares de documentación.
- 3.6.4** Usabilidad de la documentación.
- 3.6.5** Distribución de la documentación.

## **4 Evolución y tendencias**

**Objetivo:** El alumno explicará los conceptos asociados con la evolución de los sistemas de software y elaborará una prospectiva del software.

### **Contenido:**

#### **4.1 Sistemas heredados.**

- 4.1.1** Estructura y componentes del sistema.
- 4.1.2** Categorías.

#### **4.2 Evolución del software.**

#### **4.3 Tendencias del software.**

- 4.3.1** En la industria.
- 4.3.2** En la investigación y academia.
- 4.3.3** Resumen y aplicación del CMMI-DEV.
- 4.3.4** Resumen y aplicación del MoProSoft.

### **Bibliografía básica**

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

ABRAN, Alain

*Software Metrics and Software Metrology*

New Jersey

Wiley, 2010

Todos

ALEXANDER, Ian, STEVENS, Richard

*Writing Better Requirements*

Addison-Wesley, 2002

Todos

BASS, Len, CLEMENTS, Paul, et al.

*Software Architecture in Practice*

2nd edition

Boston Massachusetts, USA

Addison-Wesley Professional, 2003

Todos

BECK, Kent

*Extreme Programming Explained: Embrace Change*

2nd edition

Massachusetts

Addison-Wesley, 2004

Todos

|  |  |       |
|--|--|-------|
| BERLACK, Ronald  |  |       |
| <i>Software Configuration Management</i>   |  | Todos |
| John Wiley & Sons, 1992  |  |       |
| BUCKLEY, Fletcher  |  |       |
| <i>Implementing Configuration Management: Hardware, Software, and Firmware</i> 2nd edition |  | Todos |
| Los Alamitos, CA   |  |       |
| IEEE Computer Society Press, 1996  |  |       |
| DART, Susan  |  |       |
| <i>Spectrum of Functionality in Configuration Management</i>                               |  | Todos |
| Systems Carnegie Mellon University   |  |       |
| Software Engineering Institute, 1990   |  |       |
| DAVIS, Alan  |  |       |
| <i>Software Requirements: Objects, Functions and States</i>                                |  | Todos |
| 2nd edition  |  |       |
| Prentice-Hall, 1994  |  |       |
| MIDHA, Anil  |  |       |
| <i>Software Configuration Management for the 21st Century</i>                              |  | Todos |
| <i>Bell Labs Technical Journal</i> Winter, 1997  |  |       |
| Vol. 2, ISS. 1, pp. 154-165  |  |       |
| PERRY, William   |  |       |
| <i>Effective Methods for Software Testing</i>  |  | Todos |
| 3th edition  |  |       |
| Editorial Wiley, 2006  |  |       |
| PFLEEEGER, Shari   |  |       |
| <i>Software Engineering: Theory and Practice</i>   |  | Todos |
| 4th edition  |  |       |
| Prentice Hall  |  |       |
| ROBERTSON, Suzanne, ROBERTSON, James   |  |       |
| <i>Mastering the Requirements Process: Getting Requirements Right</i> 3rd edition          |  | Todos |
| New Jersey   |  |       |
| Addison-Wesley Professional, 2012  |  |       |
| SANCHEZ, Salvador, SICILIA, Miguel Ángel, et al.   |  |       |
| <i>Ingeniería de software</i>  |  | Todos |
| Alfaomega, 2012  |  |       |
| SOMMERVILLE, Ian   |  |       |
| <i>Software Engineering</i>  |  | Todos |
| 9th edition  |  |       |

Boston Massachusetts, USA  
Addison-Wesley, 2010

TAKANG, Armstrong, GRUBB, Penny  
*Software Maintenance: Concepts and Practice*  
2nd Edition  
MA, USA  
World scientific publishing company, 2003

Todos

### **Bibliografía complementaria**

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

BECK, Kent  
*Extreme Programming Explained: Embrace Change*  
2nd edition  
Massachusetts  
Addison-Wesley, 2004

Todos

**Sugerencias didácticas**

|                               |                                     |  |                                     |
|-------------------------------|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| Exposición oral               | <input checked="" type="checkbox"/> | Lecturas obligatorias                      | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Exposición audiovisual        | <input checked="" type="checkbox"/> | Trabajos de investigación                  | <input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/> |
| Seminarios                    | <input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/> |
| Uso de plataformas educativas | <input checked="" type="checkbox"/> |  |                                     |

**Forma de evaluar**

|                                  |                                     |                        |                                     |
|----------------------------------|-------------------------------------|------------------------|-------------------------------------|
| Exámenes parciales               | <input checked="" type="checkbox"/> | Participación en clase | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Exámenes finales                 | <input checked="" type="checkbox"/> | Asistencia a prácticas | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Trabajos y tareas fuera del aula | <input checked="" type="checkbox"/> |                        |                                     |

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

Licenciatura en Ingeniería en Computación, Ciencias de Computación, Matemáticas Aplicadas o una carrera similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con conocimientos y experiencia en el área de Ingeniería de Software, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminario de iniciación en la práctica docente.





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

| BASES DE DATOS  | 1644   | 6  | 14       |
|---|--|--|----------|
| Asignatura  | Clave  | Semestre   | Créditos |
| INGENIERÍA ELÉCTRICA  | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN  | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN  |          |
| División  | Departamento   | Licenciatura   |          |
| <b>Asignatura:</b><br>Obligatoria <input checked="" type="checkbox"/> Optativa <input type="checkbox"/> | <b>Horas/semana:</b><br>Teóricas <input type="text" value="6.0"/> Prácticas <input type="text" value="2.0"/> | <b>Horas/semestre:</b><br>Teóricas <input type="text" value="96.0"/> Prácticas <input type="text" value="32.0"/> |          |
|   | Total <input type="text" value="8.0"/>   | Total <input type="text" value="128.0"/>   |          |

**Modalidad:** Curso teórico-práctico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria conseciente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno analizará los conceptos y principios en los que se fundamenta la teoría de bases de datos, los cuales le permitirán diseñar, usar e implementar sistemas de bases de datos relacionales.

**Temario**

| NÚM. | NOMBRE   | HORAS |
|------|--|-------|
| 1.   | Introducción a las bases de datos              | 6.0   |
| 2.   | Modelo relacional                              | 12.0  |
| 3.   | Análisis de requerimientos y diseño conceptual | 18.0  |
| 4.   | Diseño lógico                                  | 18.0  |
| 5.   | Diseño físico                                  | 12.0  |
| 6.   | Organización física de la base de datos        | 18.0  |
| 7.   | Temas complementarios de base de datos         | 12.0  |
|      |  | 96.0  |
|      | Actividades prácticas                          | 32.0  |
|      | Total  | 128.0 |

## 1 Introducción a las bases de datos

**Objetivo:** El alumno explicará los conceptos y principios que sustenten las bases de datos, mediante las metodologías existentes.

### Contenido:

**1.1** Sistemas de archivos y modelos de información.

**1.1.1** Seguridad de la información.

**1.2** Definición de una base de datos.

**1.3** Características de las bases de datos.

**1.3.1** Integridad.

**1.3.2** Redundancia.

**1.3.3** Consistencia.

**1.4** Ventajas y desventajas.

**1.5** Conceptos de un sistema manejador de bases de datos.

**1.5.1** Arquitectura de tres capas ANSI.

**1.5.2** Propiedades ACID.

**1.5.3** Concurrencia.

**1.5.4** Seguridad.

**1.5.5** Lenguaje de definición de datos.

**1.5.6** Lenguaje de manipulación de datos.

**1.5.7** Lenguaje de control de datos.

**1.5.8** Administración de la base de datos.

**1.5.9** Definición y características del diccionario de datos.

**1.6** Modelos de datos.

**1.6.1** Características de un modelo de datos.

**1.6.2** Modelo jerárquico.

**1.6.3** Modelo de red.

**1.6.4** Modelo orientado a objetos.

**1.6.5** Modelo entidad-relación.

**1.6.6** Modelo relacional.

## 2 Modelo relacional

**Objetivo:** El alumno explicará los principios y elementos que componen la estructura del modelo relacional, para que implemente aplicaciones asociadas al modelo.

### Contenido:

**2.1** Lenguaje de definición de datos.

**2.1.1** Integridad de dominio.

**2.1.2** Integridad referencial.

**2.1.3** Integridad de valores y reglas de negocio.

**2.2** Lenguajes de consulta de datos.

**2.2.1** Álgebra relacional.

**2.2.2** Introducción a SQL.

### 3 Análisis de requerimientos y diseño conceptual

**Objetivo:** El alumno explicará los pasos y elementos necesarios que se requieren durante el análisis y el diseño lógico de la base de datos, así como sus herramientas para aplicarlo en soluciones en el área de computación.

**Contenido:**

- 3.1 Análisis de requerimientos.
- 3.2 Diseño conceptual.
  - 3.2.1 Análisis y síntesis de entidades y atributos.
  - 3.2.2 Generación de modelo entidad-relación.

### 4 Diseño lógico

**Objetivo:** El alumno analizará el modelo entidad-relación, para la generación del modelo relacional y la aplicación de la normalización, para la eficiencia de las operaciones de la base de datos, especialmente en la optimización de consultas.

**Contenido:**

- 4.1 Generación de modelo relacional.
- 4.2 Dependencias funcionales.
- 4.3 Normalización.
  - 4.3.1 Anomalías de base de datos.
  - 4.3.2 Primera forma normal (1FN)
  - 4.3.3 Segunda forma normal (2FN).
  - 4.3.4 Tercera forma normal (3FN).
  - 4.3.5 Cuarta forma normal (4FN).
  - 4.3.6 Forma normal Boyce Codd (FNBC).
  - 4.3.7 Quinta forma normal (5FN).

### 5 Diseño físico

**Objetivo:** El alumno aplicará los elementos necesarios para la implementación física del diseño lógico a través del lenguaje SQL, así como la implementación de reglas de negocio y programación en lenguaje procedural dentro de SQL y las extensiones a Objetos, XML a los manejadores de bases de datos relacionales.

**Contenido:**

- 5.1 Lenguaje de definición de datos.
  - 5.1.1 Creación de objetos de bases de datos.
- 5.2 Lenguaje de manipulación de datos.
  - 5.2.1 Altas, bajas y cambios en bases de datos.
  - 5.2.2 Consultas y subconsultas.
  - 5.2.3 Tipos de joins.
  - 5.2.4 Ordenamientos, agrupaciones, existencia, negación.
  - 5.2.5 Funciones agregadas.
- 5.3 Lenguaje de control de datos.
  - 5.3.1 Creación y administración de usuarios y perfiles de permisos.
- 5.4 Consultas en lenguaje procedural.
  - 5.4.1 Sentencias de control de flujo.

**5.4.2** Procedimientos.

**5.4.3** Cursos.

**5.4.4** Disparadores.

**5.4.5** Vistas.

**5.5** Extensiones al SQL (objetos, XML, etc.).

## 6 Organización física de la base de datos

**Objetivo:** El alumno identificará las estructuras de datos necesarias para el almacenamiento de los datos y para la mejora en el acceso a las bases de datos relacionales.

**Contenido:**

**6.1** Archivos indexados.

**6.2** Archivos con dispersión.

**6.3** Archivos de autentificación.

**6.4** Árboles B.

## 7 Temas complementarios de base de datos

**Objetivo:** El alumno explicará algunos conceptos avanzados de bases de datos para su futura aplicación en la vida profesional.

**Contenido:**

**7.1** Administración de la base de datos (respaldo y recuperación de bases de datos).

**7.2** Optimización de consultas y evaluación de costos.

**7.3** Bases de datos distribuidas.

**7.4** Bases de datos orientadas a objetos.

**7.5** Bases de datos móviles.

**7.6** Bases de datos XML.

**7.7** Aplicaciones avanzadas (depósitos de datos, minería de datos, internet, etc.).

### Bibliografía básica

### Temas para los que se recomienda:

ARELLANO, Lucila, HERNÁNDEZ, Luciralia

*Manual de prácticas de la asignatura de Bases de Datos*

Todos

México

UNAM, Facultad de Ingeniería

DATE, C. J,

*An Introduction to Database Systems*

Todos

8th edition

Massachusetts

Addison Wesley, 2003

DE MIGUEL MARTÍNEZ, Adoración, PIATTINI, Mario, et al.

*Diseño de bases de datos relacionales*

Todos

México

Alfaomega, 2000

DE MIGUEL, Adoración, PALOMA CASTRO, Elena

*Diseño de bases de datos (Problemas Resueltos)*

Todos

México

Alfaomega, 2001

ELMASRI, Ramez, NAVATHE, Shamkant

*Fundamentos de sistemas de bases de datos*

Todos

3ra. edición

Pearson Prentice Hall, 2003

JOHNSON, James

*Bases de datos, modelos, lenguajes, diseño*

Todos

México

Oxford University Press, 2000

KROENKE, David

*Procesamiento de bases de datos*

Todos

8a. edición

México

Pearson / Prentice Hall, 2003

### Bibliografía complementaria

### Temas para los que se recomienda:

LONEY, Kevin

*Oracle Database 10G: The Complete Reference*

3, 5

Mc Graw Hill - Osborne Media, 2004

ROB, Peter, CORONEL, Carlos

*Database systems (Design, Implementation and Management)*

Todos

6th edition

Course Technology, 2004

**Sugerencias didácticas**

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| Exposición oral               | X |
| Exposición audiovisual        | X |
| Ejercicios dentro de clase    | X |
| Ejercicios fuera del aula     | X |
| Seminarios                    |   |
| Uso de software especializado |   |
| Uso de plataformas educativas |   |

|  |   |
|--|---|
| Lecturas obligatorias                      |   |
| Trabajos de investigación                  | X |
| Prácticas de taller o laboratorio          | X |
| Prácticas de campo                         |   |
| Búsqueda especializada en internet         | X |
| Uso de redes sociales con fines académicos |   |

**Forma de evaluar**

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| Exámenes parciales               | X |
| Exámenes finales                 | X |
| Trabajos y tareas fuera del aula |   |

|                        |   |
|------------------------|---|
| Participación en clase |   |
| Asistencia a prácticas | X |

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

Licenciatura en Ingeniería en Computación, Ciencias de la Computación, Matemáticas Aplicadas o una carrera similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con conocimientos y experiencia en el área de la base de datos, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminario de iniciación en la práctica docente.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

| CIRCUITOS ELÉCTRICOS                  | 1562          | 6                         | 8        |
|---------------------------------------|---------------|---------------------------|----------|
| Asignatura                            | Clave         | Semestre                  | Créditos |
| INGENIERÍA ELÉCTRICA                  |               | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN |          |
| División                              |               | Departamento              |          |
| Asignatura:                           | Horas/semana: | Horas/semestre:           |          |
| Obligatoria                           | Teóricas      | Teóricas                  | 48.0     |
| <input checked="" type="checkbox"/> X | 3.0           |                           |          |
| Optativa                              | Prácticas     | Prácticas                 | 32.0     |
|                                       | 2.0           |                           |          |
| Total                                 | 5.0           | Total                     | 80.0     |

**Modalidad:** Curso teórico-práctico

**Seriación obligatoria antecedente:** Señales y Sistemas

**Seriación obligatoria conseciente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno analizará las principales técnicas de análisis de circuitos eléctricos de parámetros concentrados, así como su resolución de redes eléctricas mediante fundamentos matemáticos de los elementos eléctricos que los constituyen.

**Temario**

| NÚM. | NOMBRE  | HORAS |
|------|---|-------|
| 1.   | Sistemas eléctricos                                 | 10.0  |
| 2.   | Análisis de circuitos en estado senoidal permanente | 6.0   |
| 3.   | Potencia y circuitos eléctricos trifásicos          | 6.0   |
| 4.   | Métodos generales de análisis de redes eléctricas   | 6.0   |
| 5.   | Teorema de redes eléctricas                         | 9.0   |
| 6.   | Bipuertos   | 11.0  |
|      |   | 48.0  |
|      | Actividades prácticas                               | 32.0  |
|      | Total   | 80.0  |

## 1 Sistemas eléctricos

**Objetivo:** El alumno interpretará los modelos matemáticos de los elementos básicos, tanto en el dominio del tiempo como el de Laplace para soluciones en el área de computación.

**Contenido:**

- 1.1 Elementos de circuitos eléctricos.
- 1.2 Leyes de Kirchhoff y circuitos de parámetros concentrados.
- 1.3 Representación de circuitos lineales e invariantes en el tiempo, mediante ecuaciones diferenciales.
- 1.4 Conceptos de impedancia y admitancia en el dominio de Laplace.

## 2 Análisis de circuitos en estado senoidal permanente

**Objetivo:** El alumno comprenderá las técnicas de fasores, para el estudio de circuitos lineales e invariantes en el tiempo en estado senoidal permanente y su representación en el plano complejo.

**Contenido:**

- 2.1 Concepto de respuesta en estado senoidal permanente.
- 2.2 Resonancia.

## 3 Potencia y circuitos eléctricos trifásicos

**Objetivo:** El estudiante calculará la potencia promedio a partir de la potencia instantánea, mediante la diferencia de las propiedades de los circuitos eléctricos trifásicos; y operará sobre circuitos eléctricos trifásicos balanceados y desbalanceados.

**Contenido:**

- 3.1 Potencia en circuitos eléctricos.
- 3.2 Circuitos trifásicos.

## 4 Métodos generales de análisis de redes eléctricas

**Objetivo:** El alumno explicará métodos que permitan llevar a cabo el análisis de redes eléctricas en forma sistemática, para su aplicación en las diferentes áreas de computación.

**Contenido:**

- 4.1 Análisis por el método de nodos y el método de mallas.
- 4.2 Escalamiento en impedancia y en frecuencia.

## 5 Teorema de redes eléctricas

**Objetivo:** El alumno clasificará los principales teoremas que facilitan el análisis de redes eléctricas, para su aplicación en diferentes problemas de ingeniería.

**Contenido:**

- 5.1 Teorema de sustitución.
- 5.2 Teorema de superposición.
- 5.3 Teorema de reciprocidad.
- 5.4 Teorema de la red equivalente de Thévenin y Norton.
- 5.5 Teorema de máxima transferencia de potencia.

## 6 Bipuertos

**Objetivo:** El alumno analizará las diversas formas para caracterizar las redes eléctricas de dos puertos utilizando matrices.

**Contenido:**

- 6.1 Matriz de de impedancias de circuito abierto.
- 6.2 Matriz de admitancias de circuito cerrado.

- 6.3** Matrices de parámetros híbridos.
  - 6.4** Matrices de trasmisión.
  - 6.5** Conexiones de bipuertos.
  - 6.6** Aplicaciones.
- 

|                            |  |
|----------------------------|--|
| <b>Bibliografía básica</b> | <b>Temas para los que se recomienda:</b> |
|----------------------------|--|

ALEXANDER, C. K., SADIKU, M. N. O.  
*Fundamentos de circuitos eléctricos*  
 México  
 Mc Graw Hill, 2002

Todos

DORF, R. C., SVOBODA, J. A.  
*Circuitos Eléctricos*  
 8a. edición  
 México  
 Alfaomega, 2011

Todos

HAYT, William, KEMMERLY, Jack, et al.  
*Ánalisis de circuitos en ingeniería*  
 8a. edición  
 México  
 McGraw Hill, 2012

Todos

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| <b>Bibliografía complementaria</b> | <b>Temas para los que se recomienda:</b> |
|------------------------------------|--|

DESOER, Charles, KUH, Ernest  
*Basic Circuit Theory*  
 McGraw Hill, 1969

Todos

JOHNSON, D. E., HILBURN, J. L., JOHNSON, Et Al.  
*Ánalisis básico de circuitos eléctricos*  
 5a. edición  
 Prentice Hall Hispanoamericana S. A., 1996

Todos

**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 checked="" 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 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 checked="" type="checkbox"/> |
| Exámenes finales                 | <input checked="" type="checkbox"/> | Asistencia a prácticas | <input type="checkbox"/>            |
| Trabajos y tareas fuera del aula | <input checked="" type="checkbox"/> |                        |                                     |

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

Licenciatura en Ingeniería en Eléctrico Electrónico, Computación, Telecomunicaciones o una carrera similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con conocimientos y experiencia en el área de redes eléctricas, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminario de iniciación en la práctica docente.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

| DISEÑO DIGITAL MODERNO  | 1645  | 6  | 10       |
|---|---|--|----------|
| Asignatura  | Clave   | Semestre   | Créditos |
| INGENIERÍA ELÉCTRICA  | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN   | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN  |          |
| División  | Departamento  | Licenciatura   |          |
| <b>Asignatura:</b><br>Obligatoria <input checked="" type="checkbox"/> X | <b>Horas/semana:</b><br>Teóricas <input type="text" value="4.0"/> | <b>Horas/semestre:</b><br>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:** Ninguna

**Seriación obligatoria conseciente:** Diseño Digital Vlsi

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno diseñará sistemas digitales combinacionales y secuenciales con circuitos integrados.

**Temario**

| NÚM. | NOMBRE                                | HORAS |
|------|---------------------------------------|-------|
| 1.   | Introducción                          | 5.0   |
| 2.   | Sistemas numéricos y códigos          | 4.0   |
| 3.   | Álgebra booleana y compuertas lógicas | 4.0   |
| 4.   | Circuitos combinacionales             | 24.0  |
| 5.   | Circuitos secuenciales                | 27.0  |
|      |                                       | 64.0  |
|      | Actividades prácticas                 | 32.0  |
|      | Total                                 | 96.0  |

## 1 Introducción

**Objetivo:** El alumno describirá el panorama general de los sistemas digitales y su ubicación dentro de la tecnología, mediante los principios en los que se sustentan, sus aplicaciones y las herramientas modernas de diseño.

**Contenido:**

- 1.1 Concepto de sistema digital.
- 1.2 Aplicaciones de los sistemas digitales.
- 1.3 Celdas básicas.
- 1.4 Partición de un sistema digital.
- 1.5 Lenguajes de descripción de hardware.
- 1.6 Herramientas modernas para el diseño de sistemas digitales.

## 2 Sistemas numéricos y códigos

**Objetivo:** El alumno analizará los sistemas numéricos y códigos usados en el diseño digital para su aplicación en la computación.

**Contenido:**

- 2.1 Bases numéricas.
  - 2.1.1 Bases decimal, octal y hexadecimal.
  - 2.1.2 Conversión entre bases.
- 2.2 Aritmética.
  - 2.2.1 Aritmética binaria no signada.
  - 2.2.2 Aritmética binaria signada.
- 2.3 Códigos.
  - 2.3.1 Códigos binarios para números decimales.
  - 2.3.2 Código Gray y códigos con distancia.
  - 2.3.3 Código para detección y corrección de errores.

## 3 Álgebra booleana y compuertas lógicas

**Objetivo:** El alumno aplicará las operaciones lógicas con compuertas, usando las matemáticas que sustentan al diseño digital.

**Contenido:**

- 3.1 Álgebra booleana.
  - 3.1.1 Teoremas y postulados.
  - 3.1.2 Funciones algebraicas, suma de productos y productos de sumas.
- 3.2 Compuertas.
  - 3.2.1 And, or, not.
  - 3.2.2 Familias lógicas.
  - 3.2.3 Circuitos integrados digitales y sus parámetros eléctricos fundamentales.

## 4 Circuitos combinacionales

**Objetivo:** El alumno diseñará circuitos combinacionales mediante hardware y software de modelado.

**Contenido:**

- 4.1 Análisis y procedimiento de diseño de circuitos combinacionales.

**4.1.1** Expresiones verbales y tablas de verdad.

**4.2** Optimización de circuitos combinacionales.

**4.2.1** Mapas de Karnaugh.

**4.2.2** Mapas de Karnaugh con variables de entrada al mapa.

**4.2.3** Método de Quine McClusky.

**4.3** Implementación de circuitos combinacionales con circuitos integrados de diferentes escalas de integración.

**4.3.1** Codificadores, decodificadores, multiplexores, demultiplexores, comparadores y sumadores.

**4.3.2** Riesgo por alcance de señales en circuitos lógicos combinacionales.

**4.3.3** Memorias de lectura únicamente (ROM).

**4.3.4** Implementación práctica en el laboratorio.

**4.4** Modelado, simulación e implementación de circuitos combinacionales, usando algún lenguaje de descripción de hardware (VHDL, Verilog, System Verilog, etc.).

**4.4.1** Funciones booleanas, codificadores, decodificadores, multiplexores, demultiplexores, comparadores, sumadores, multiplicadores, tablas de verdad, ROM.

**4.4.2** Implementación práctica en el laboratorio.

## 5 Circuitos secuenciales

**Objetivo:** El alumno diseñará circuitos secuenciales mediante hardware y software de modelado.

**Contenido:**

**5.1** Modelo de máquina de estado, Mealy y Moore.

**5.2** Circuitos secuenciales Latch y flip-flops.

**5.2.1** Latch y flip-flops T, D, SR y JK.

**5.3** Análisis de circuitos secuenciales.

**5.3.1** Tablas de estado.

**5.3.2** Cartas ASM.

**5.4** Concepto de máquinas síncronas y asíncronas.

**5.5** Diseño de máquinas secuenciales síncronas y diagramas de tiempo.

**5.6** Registros y contadores.

**5.7** Memorias de lectura / escritura (RAM estáticas y dinámicas).

**5.8** Riesgo por alcance de señales en circuitos lógicos secuenciales.

**5.9** Implementación práctica en el laboratorio de circuitos secuenciales de diferentes escalas de integración.

**5.9.1** Flip-Flops T, D, SR y JK; registros, contadores y cartas ASM.

**5.10** Modelado, simulación e implementación de circuitos secuenciales, usando algún lenguaje de descripción de hardware (VHDL, Verilog, System Verilog, etc.).

**5.10.1** Flip-Flops T, D, SR y JK; registros, contadores, tablas de estado, cartas ASM y RAM.

**5.10.2** Implementación práctica en el laboratorio.

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

HARRIS, David  
*Digital Design and Computer Architecture*  
 2nd edition  
 Waltman MA, USA  
 Morgan Kaufmann, 2012

Todos

MORRIS, M., CILETTI, Michael  
*Digital Design: With an Introduction to the Verilog HDL*  
 5th. edition  
 Prentice Hall, 2012

Todos

UYEMURA, John  
*Diseño de sistemas digitales. Un enfoque integrado*  
 México  
 Thomson, 2000

Todos

WAKERLY, John  
*Digital Design Principles & Practices*  
 4th edition  
 Upper Saddle River  
 Prentice Hall, 2005

Todos

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

ROTH, Charles  
*Fundamentals of Logic Design*  
 6th edition  
 Stamford CT, USA  
 CL Engineering, 2009

Todos

**Sugerencias didácticas**

|                               |                                     |  |                                     |
|-------------------------------|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| Exposición oral               | <input checked="" type="checkbox"/> | Lecturas obligatorias                      | <input type="checkbox"/>            |
| Exposición audiovisual        | <input checked="" type="checkbox"/> | Trabajos de investigación                  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Ejercicios dentro de clase    | <input checked="" type="checkbox"/> | Prácticas de taller o laboratorio          | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Ejercicios fuera del aula     | <input 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 checked="" type="checkbox"/> |
| Uso de plataformas educativas | <input checked="" type="checkbox"/> |  |                                     |

**Forma de evaluar**

|                                  |                                     |                        |                                     |
|----------------------------------|-------------------------------------|------------------------|-------------------------------------|
| Exámenes parciales               | <input checked="" type="checkbox"/> | Participación en clase | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Exámenes finales                 | <input checked="" type="checkbox"/> | Asistencia a prácticas | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Trabajos y tareas fuera del aula | <input checked="" type="checkbox"/> |                        |                                     |

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

Licenciatura en Ingeniería en Eléctrico Electrónico, Computación, Telecomunicaciones o una carrera similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con conocimientos y experiencia de electrónica digital, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminario de iniciación en la práctica docente.





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

| SISTEMAS OPERATIVOS   | 0840  | 6  | 8        |
|---|---|--|----------|
| Asignatura  | Clave   | Semestre   | Créditos |
| INGENIERÍA ELÉCTRICA  | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN   | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN  |          |
| División  | Departamento  | Licenciatura   |          |
| <b>Asignatura:</b><br>Obligatoria <input checked="" type="checkbox"/> X | <b>Horas/semana:</b><br>Teóricas <input type="text" value="4.0"/> | <b>Horas/semestre:</b><br>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:** Estructura y Programación de Computadoras

**Seriación obligatoria conseciente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno identificará al sistema operativo como un elemento clave en la administración de los recursos de un equipo de cómputo para mejorar el desempeño de cualquier recurso del sistema.

**Temario**

| NÚM. | NOMBRE                                 | HORAS |
|------|--|-------|
| 1.   | Introducción a los sistemas operativos | 6.0   |
| 2.   | Administración de procesos             | 10.0  |
| 3.   | Administración de memoria              | 8.0   |
| 4.   | Planificación de procesos              | 8.0   |
| 5.   | Sistema de archivos                    | 8.0   |
| 6.   | Sistemas de entrada/salida             | 8.0   |
| 7.   | Sistemas distribuidos                  | 10.0  |
| 8.   | Seguridad y medidas de desempeño       | 6.0   |
|      |  | 64.0  |
|      | Actividades prácticas                  | 0.0   |
|      | Total                                  | 64.0  |

## 1 Introducción a los sistemas operativos

**Objetivo:** El alumno describirá las funciones, características y estructura de los sistemas operativos.

**Contenido:**

- 1.1 Concepto y propósito de los sistemas operativos.
- 1.2 Evolución de los sistemas operativos.
- 1.3 Estructuras de los sistemas operativos: monolítico, cliente-servidor, de capas, máquina virtual, etc.
- 1.4 Componentes de un sistema operativo actual.
- 1.5 Consideraciones de diseño de un sistema operativo. Usuario único, multiusuario, una tarea, multitarea, por lotes, en línea, en tiempo real, entornos de ejecución.

## 2 Administración de procesos

**Objetivo:** El alumno clasificará los tipos de procesos y sus estados mediante las diferentes técnicas de comunicación y sincronización de procesos concurrentes.

**Contenido:**

- 2.1 Procesos. Concepto y estructura.
- 2.2 Hilos. Concepto y estructura.
- 2.3 Estados de un proceso-hilo. Multitarea, cambio de contexto.
- 2.4 Interrupciones y suspensiones.
- 2.5 Conurrencia.
  - 2.5.1 Exclusión mutua y sincronización.
  - 2.5.2 Bloqueos mutuos.
  - 2.5.3 Multiprocesamiento. Multinúcleos.

## 3 Administración de memoria

**Objetivo:** El alumno explicará las diferentes técnicas de asignación de memoria contigua y no contigua mediante casos de uso.

**Contenido:**

- 3.1 Funciones y operaciones del administrador de memoria.
  - 3.1.1 Jerarquía y organización de memoria física.
  - 3.1.2 Operaciones sobre la memoria: Conceptos de obtención, asignación y reemplazo.
- 3.2 Asignación de memoria contigua.
  - 3.2.1 Partición de la memoria.
  - 3.2.2 Paginación.
  - 3.2.3 Segmentación.
- 3.3 Memoria virtual.
  - 3.3.1 Concepto.
  - 3.3.2 Paginación.
  - 3.3.3 Segmentación.
  - 3.3.4 Segmentación con paginación.
  - 3.3.5 Reemplazo de páginas.
- 3.4 Hiper-paginación y conjuntos de trabajo.
- 3.5 Obtención. Paginación por demanda y anticipada.
- 3.6 Almacenamiento en memoria caché.

## 4 Planificación de procesos

**Objetivo:** El alumno explicará las diferentes técnicas mediante la asignación del procesador a los procesos.

**Contenido:**

- 4.1 Niveles de planificación.
- 4.2 Algoritmos de despacho de procesos.
  - 4.2.1 Tipos de despacho de procesos con y sin apropiación.
  - 4.2.2 Políticas de algoritmos de despacho de procesos. Prioridad, round robin, mayor tasa, etc.
- 4.3 Planificación de multiprocesadores y en tiempo real.
- 4.4 Planificación de hilos.

## 5 Sistema de archivos

**Objetivo:** El alumno clasificará las diferentes formas de organización y acceso a archivos, basándose en el modelo de sistema de archivos.

**Contenido:**

- 5.1 Concepto y tipos de archivos.
- 5.2 Organización y acceso a archivos.
- 5.3 Estructura de los directorios.
- 5.4 Estructura de los sistemas de archivos.
- 5.5 Métodos de asignación.
- 5.6 Administración del espacio libre.

## 6 Sistemas de entrada/salida

**Objetivo:** El alumno explicará las diversas funciones de E/S en la administración y control de dispositivos periféricos, mediante un enfoque práctico se analiza las diferentes políticas y técnicas de almacenamiento de archivos en disco.

**Contenido:**

- 6.1 Dispositivos de entrada/salida.
- 6.2 Organización de las funciones de E/S.
- 6.3 Almacenamiento intermedio de la E/S.
- 6.4 Planificación de discos.

## 7 Sistemas distribuidos

**Objetivo:** El alumno identificará en un sistema distribuido cómo se administran los procesos y archivos.

**Contenido:**

- 7.1 Gestión distribuida de procesos.
  - 7.1.1 Migración de procesos.
  - 7.1.2 Estados globales distribuidos.
  - 7.1.3 Exclusión mutua distribuida.
  - 7.1.4 Bloqueo mutuo distribuido.

- 7.2 Sistema de archivos distribuidos.

## 8 Seguridad y medidas de desempeño

**Objetivo:** El alumno explicará el aseguramiento del sistema operativo de manera adecuada.

**Contenido:**

- 8.1 Amenazas a la seguridad.

- 8.2** Limitaciones de seguridad en un sistema operativo.
  - 8.3** Protección, control de acceso.
  - 8.4** Intrusos.
  - 8.5** Software maligno.
  - 8.6** Desempeño, coprocesadores, RISC y flujo de datos.
  - 8.7** Modelado analítico.
- 

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

CARRETO, Jesús, DE MIGUEL, Pedro, et al.

*Sistemas Operativos. Una visión aplicada*

Todos

Madrid, España

McGraw Hill/Interamericana, 2001

DEITEL, H. M.

*Sistemas Operativos*

Todos

2a. edición

Addison Wesley Iberoamericana, 2000

ELMASRI, Ramez, CARRICK, Gil, et al.

*Sistemas operativos: Un enfoque en espiral*

Todos

McGraw Hill, 2010

FLYNN, Ida, MCCHOES, Ann

*Sistemas Operativos*

1, 2, 3, 4, 5, 6

4a. edición

Thomson Learning, 2008

SILBERSCHATZ, Galvin, et al.

*Sistemas Operativos*

Todos

6a. edición

Limusa Wiley, 2002

STALLINGS, William

*Sistemas Operativos*

Todos

5a. edición

Prentice Hall, 2006

TANENBAUM, Andrew, WOODHULL, Albert

*Sistemas Operativos. Diseño e implementación*

1, 2, 3, 4, 5, 6

2a. edición

Prentice Hall, 1999

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

MÁRQUEZ GARCÍA, Francisco Manuel

*UNIX. Programación avanzada*

2a. edición

Addison-Wesley Iberoamericana, 1996

Todos

**Sugerencias didácticas**

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| Exposición oral               | X |
| Exposición audiovisual        | X |
| Ejercicios dentro de clase    | X |
| Ejercicios fuera del aula     | X |
| Seminarios                    |   |
| Uso de software especializado |   |
| Uso de plataformas educativas |   |

|  |   |
|--|---|
| Lecturas obligatorias                      | X |
| Trabajos de investigación                  | X |
| Prácticas de taller o laboratorio          | X |
| Prácticas de campo                         |   |
| Búsqueda especializada en internet         |   |
| Uso de redes sociales con fines académicos |   |

**Forma de evaluar**

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| Exámenes parciales               | X |
| Exámenes finales                 | X |
| Trabajos y tareas fuera del aula | X |

|                        |   |
|------------------------|---|
| Participación en clase | X |
| Asistencia a prácticas | X |

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

Licenciatura en Ingeniería en Computación, Ciencias de Computación, Matemáticas Aplicadas o una carrera similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con conocimientos y experiencia en el área Sistemas Operativos, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminario de iniciación en la práctica docente.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN**

---

---

**SÉPTIMO SEMESTRE**

---

---





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

| COMPILADORES  | 0434   | 7   | 8            |
|---|--|---|--------------|
| Asignatura  | Clave  | Semestre  | Créditos     |
| INGENIERÍA ELÉCTRICA  | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN  | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN   |              |
| División  | Departamento   |   | Licenciatura |
| <b>Asignatura:</b><br>Obligatoria <input checked="" type="checkbox"/> Optativa <input type="checkbox"/> | <b>Horas/semana:</b><br>Teóricas <input type="text" value="4.0"/> Prácticas <input type="text" value="0.0"/> | <b>Horas/semestre:</b><br>Teóricas <input type="text" value="64.0"/> 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:** Lenguajes Formales y Autómatas

**Seriación obligatoria conseciente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno diseñará los traductores como herramientas de uso y desarrollo de sistemas de software; como también diferenciará traductores existentes para elaborar software eficiente y adecuado al tipo de problema por resolver.

**Temario**

| NÚM. | NOMBRE   | HORAS |
|------|--|-------|
| 1.   | Panorama general                                     | 10.0  |
| 2.   | Análisis léxico                                      | 8.0   |
| 3.   | Análisis sintáctico                                  | 4.0   |
| 4.   | Análisis sintáctico descendente                      | 8.0   |
| 5.   | Análisis sintáctico ascendente                       | 10.0  |
| 6.   | Traducción dirigida por sintaxis                     | 8.0   |
| 7.   | Organización de memoria en tiempo de corrida         | 4.0   |
| 8.   | Generación de código intermedio y análisis semántico | 8.0   |
| 9.   | Optimización y generación de código                  | 4.0   |
|      |  | 64.0  |
|      | Actividades prácticas                                | 0.0   |
|      | Total  | 64.0  |

## 1 Panorama general

**Objetivo:** El alumno identificará el papel de los traductores como herramientas de uso y desarrollo de sistemas de software, además de distinguir las diferentes áreas de trabajo de estos.

**Contenido:**

1.1 Reseña del origen y evolución de los lenguajes-traductores.

1.1.1 Historia de lenguajes y traductores.

1.1.2 Diagramas T en el desarrollo de traductores.

1.2 Clasificación de los traductores.

1.2.1 Análisis comparativo de intérpretes, compiladores e híbridos.

1.2.2 Diferencias entre lenguajes de programación, de marcado y scripts.

1.2.3 Problemas de traducción.

1.3 Etapas en el proceso de compilación.

1.3.1 Generalidades de cada etapa en el proceso de compilación.

1.3.2 Identificación de errores en cada etapa.

1.4 Ambientes de ejecución.

1.4.1 Traductores dependientes e independientes de la máquina.

1.4.2 Máquinas virtuales.

## 2 Análisis léxico

**Objetivo:** El alumno construirá un analizador léxico a partir de la definición de clases de componentes léxicos.

**Contenido:**

2.1 Funciones de un analizador léxico.

2.2 Identificación de clases léxicas.

2.3 Estructura de las tablas de símbolos.

2.4 Manejo de errores léxicos.

2.5 Programación de un analizador léxico (scanner).

2.6 Generación automática de analizadores léxicos.

## 3 Análisis sintáctico

**Objetivo:** El alumno explicará a detalle la etapa del análisis sintáctico en el proceso de compilación, así como las gramáticas idóneas para la definición de la estructura de los lenguajes de programación.

**Contenido:**

3.1 Gramáticas idóneas para análisis sintáctico.

3.2 Representación de sintaxis.

3.2.1 Notación BNF.

3.2.2 Diagramas de tren.

3.3 Clasificación de los analizadores sintácticos.

## 4 Análisis sintáctico descendente

**Objetivo:** El alumno construirá un analizador sintáctico descendente a partir de una gramática adecuada para este tipo de análisis sintáctico.

**Contenido:**

- 4.1** Gramáticas LL.
- 4.2** Construcción de la tabla de Parser para un análisis descendente.
- 4.3** Manejo de errores sintácticos.
- 4.4** Construcción de un analizador sintáctico descendente recursivo.

## 5 Análisis sintáctico ascendente

**Objetivo:** El alumno construirá un analizador sintáctico ascendente a partir de una gramática adecuada para este tipo de análisis sintáctico.

**Contenido:**

- 5.1** Gramáticas LR.
- 5.2** Analizador SLR(1).
- 5.3** Analizador LR(1).
- 5.4** Analizador LALR(1).
- 5.5** Detección y recuperación de errores.
- 5.6** Generadores de analizadores de sintaxis LALR(1) YACC.

## 6 Traducción dirigida por sintaxis

**Objetivo:** El alumno modificará gramáticas y realizará la traducción dirigida por la sintaxis en analizadores descendentes y ascendentes.

**Contenido:**

- 6.1** Gramáticas de traducción.
- 6.2** Manejo de la tabla de símbolos.
- 6.3** Traducción dirigida por sintaxis en analizadores descendentes.
- 6.4** Traducción dirigida por sintaxis en analizadores ascendentes.

## 7 Organización de memoria en tiempo de corrida

**Objetivo:** El alumno analizará las estructuras para manejar la memoria en el momento de ejecución del programa.

**Contenido:**

- 7.1** Gramáticas de traducción.
- 7.2** Diferentes tipos de organizaciones.
- 7.3** Organización de pila o stack.
- 7.4** Organización de heap.
- 7.5** Paso de parámetros.

## 8 Generación de código intermedio y análisis semántico

**Objetivo:** El alumno describirá los diferentes tipos de código intermedio y el análisis semántico para la creación de compiladores.

**Contenido:**

- 8.1** Atributos y gramáticas con atributos.
- 8.2** Algoritmos de manejo de atributos.
- 8.3** Lenguajes intermedios.
- 8.4** Revisión de tipos y declaraciones.
- 8.5** Generación de código intermedio de diferentes sentencias.

## 9 Optimización y generación de código

**Objetivo:** El alumno aplicará las diferentes técnicas para optimizar y generar código.

**Contenido:**

- 9.1** Principales fuentes para la optimización.

- 9.2 Optimización de bloques básicos.
  - 9.3 Grafos de flujo.
  - 9.4 La máquina objeto.
  - 9.5 Técnicas básicas de generación de código.
- 

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

|  |       |
|--|-------|
| AHO, Alfredo, SETHI, Ravi, et al.<br><i>Compiladores. Principios, técnicas y herramientas</i><br>Addison-Wesley Iberoamericana, 2000 | Todos |
| LOUDEN, Kenneth<br><i>Compiler Construction. Principles and Practice</i><br>Thompson Learning, 1997                                  | Todos |
| PITTMAN, Thomas, PETERS, James<br><i>The Art of Compiler Design; Theory and Practice</i><br>Pearson Education, 1991                  | Todos |
| TREMBLAY, Jean-paul, SORENSEN, Paul<br><i>The Theory and Practice of Compiler Writing</i><br>Mc. Graw-Hill, 1985                     | Todos |

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

|  |       |
|--|-------|
| BENNETT, J. P.<br><i>Introduction to Compiling Techniques. A first Course using Ansi C, LEX and YACC</i> Mc. Graw-Hill - Book Company Europe, 1996 | Todos |
| KAPLAN, Randy<br><i>Constructing Language Processor for Little Languages</i><br>Wiley, 1994  | Todos |
| LEVINE, Jhon, MASON, Tony, et al.<br><i>Lex y Yacc</i><br>2nd edition<br>O Reilly, 1992  | 2, 5  |
| MAK, Ronald<br><i>Writing Compilers and Interprets</i><br>2nd edition<br>Willey, 1996  | Todos |
| PRATT, Terrence, ZELKOWITZ, Marvin<br><i>Lenguajes de Programación. Diseño e Implementación</i>  | 1     |

Prentice Hall, 1998

SCOTT, Michael

*Programming Language Pragmatics*

Morgan Kaufmann, 2000

Todos

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral  
Exposición audiovisual  
Ejercicios dentro de clase  
Ejercicios fuera del aula  
Seminarios  
Uso de software especializado  
Uso de plataformas educativas

|   |
|---|
| X |
| X |
| X |
| X |
|   |
|   |
|   |

Lecturas obligatorias  
Trabajos de investigación  
Prácticas de taller o laboratorio  
Prácticas de campo  
Búsqueda especializada en internet  
Uso de redes sociales con fines académicos

|   |
|---|
| X |
| X |
| X |
|   |
|   |
|   |

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales  
Exámenes finales  
Trabajos y tareas fuera del aula

|   |
|---|
| X |
| X |
| X |

Participación en clase  
Asistencia a prácticas

|   |
|---|
| X |
| X |

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

Licenciatura en Ingeniería en Computación, Ciencias de Computación, Matemáticas Aplicadas o una carrera similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con conocimientos y experiencia en el área de Ciencias de la Computación, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminario de iniciación en la práctica docente.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

| DISEÑO DIGITAL VLSI   | 1535  | 7  | 8        |
|---|---|--|----------|
| Asignatura  | Clave   | Semestre   | Créditos |
| INGENIERÍA ELÉCTRICA  | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN   | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN  |          |
| División  | Departamento  | Licenciatura   |          |
| <b>Asignatura:</b><br>Obligatoria <input checked="" type="checkbox"/> X | <b>Horas/semana:</b><br>Teóricas <input type="text" value="3.0"/> | <b>Horas/semestre:</b><br>Teóricas <input type="text" value="48.0"/> |          |
| Optativa <input type="checkbox"/>                                       | Prácticas <input type="text" value="2.0"/>                        | Prácticas <input type="text" value="32.0"/>                          |          |
|   | Total <input type="text" value="5.0"/>                            | Total <input type="text" value="80.0"/>                              |          |

**Modalidad:** Curso teórico-práctico

**Seriación obligatoria antecedente:** Diseño Digital Moderno

**Seriación obligatoria conseciente:** Microcomputadoras

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno modificará sistemas digitales de muy alta escala de integración empleando tecnologías modernas basadas en arquitecturas de dispositivos lógicos programables (FPGAs y CPLDs), en lenguajes de descripción y modelado de hardware (VHDL, Verilog, SystemVerilog) y en ambientes integrados de desarrollo (herramientas CAD-EDA).

**Temario**

| NÚM. | NOMBRE   | HORAS |
|------|--|-------|
| 1.   | Sistemas digitales y VLSI  | 3.0   |
| 2.   | Diseño e implementación de máquinas de estado finito (FSM )                | 11.0  |
| 3.   | Arquitecturas de dispositivos lógicos programables                         | 8.0   |
| 4.   | Diseño digital VLSI con lenguajes de descripción de hardware               | 16.0  |
| 5.   | Implementación de sistemas digitales con ambientes de desarrollo CAD - EDA | 10.0  |
|      |  | 48.0  |
|      | Actividades prácticas  | 32.0  |
|      | Total  | 80.0  |

## 1 Sistemas digitales y VLSI

**Objetivo:** El alumno identificará la importancia del diseño digital VLSI en los sistemas digitales.

**Contenido:**

- 1.1 Motivos para diseñar circuitos integrados.
- 1.2 Tecnología CMOS.
- 1.3 Dispositivos y fabricación.

## 2 Diseño e implementación de máquinas de estado finito (FSM )

**Objetivo:** El alumno analizará las herramientas fundamentales de alto nivel, para el diseño de sistemas digitales.

**Contenido:**

- 2.1 Autómata abstracto.
  - 2.1.1 Máquina Mealy.
  - 2.1.2 Máquina Moore.
  - 2.1.3 Máquina Medvedev.
  - 2.1.4 Relaciones entre los modelos de máquinas de estados finitos.
  - 2.1.5 Taxonomía de máquinas de estados finitos.
  - 2.1.6 Reducción de estados.Reducción de estados.
- 2.2 Aspectos prácticos y problemas de implementación.
  - 2.2.1 Estados parásitos y símbolos.
  - 2.2.2 Máquinas tipo Mealy, Moore, Medvedev y bits combinacionales de salida.
  - 2.2.3 Inestabilidad lógica.
  - 2.2.4 Riesgos de switcheo.
  - 2.2.5 Costos de hardware.
- 2.3 Cartas ASM (máquinas de estado algorítmico).
  - 2.3.1 Interacción datapath y control.
  - 2.3.2 Procesamiento de los datos.
  - 2.3.3 Lógica de control.
  - 2.3.4 Elementos y bloques constitutivos para diseño con cartas ASM (bloque de estado, bloque de decisión, bloque condicional, bloque ASM).
  - 2.3.5 Reglas de las cartas ASM.
  - 2.3.6 Uso de las cartas ASM o FSM.
  - 2.3.7 Modelos Moore y Mealy con cartas ASM.
  - 2.3.8 Consideraciones de tiempo en diseño con cartas ASM.
- 2.4 Ejemplos de diseño e implementación con máquinas de estados finitos y cartas ASM.
  - 2.4.1 Implementación de cartas ASM con direccionamiento por trayectoria.
  - 2.4.2 Implementación de cartas ASM con direccionamiento entrada estado.
  - 2.4.3 Implementación de cartas ASM con direccionamiento implícito.
  - 2.4.4 Implementación de cartas ASM con direccionamiento por secuenciador de por lo menos de cuatro instrucciones.Implementación de cartas ASM con direccionamiento por secuenciador de por lo menos cuatro instrucciones.
  - 2.4.5 Ejemplos de mapeo de código en lenguaje C a hardware (datapath y unidad de control).

## 3 Arquitecturas de dispositivos lógicos programables

**Objetivo:** El alumno integrará las arquitecturas modernas para la implementación de sistemas digitales VLSI.

**Contenido:**

**3.1 Arquitecturas de dispositivos lógicos programables elementales.**

- 3.1.1 Arquitectura ROM (memoria de solo lectura).**
- 3.1.2 Arquitectura PLA (arreglo lógico programable).**
- 3.1.3 Arquitectura PAL (lógica de arreglo programable).**
- 3.1.4 Arquitectura GAL (lógica de arreglo genérico).**

**3.2 Arquitecturas de dispositivos lógicos programables modernos.**

- 3.2.1 Arquitectura teórica y arquitectura comercial de un CPLD moderno.**
- 3.2.2 Arquitectura teórica y arquitectura comercial de un FPGA moderno.**

**4 Diseño digital VLSI con lenguajes de descripción de hardware**

**Objetivo:** El alumno aplicará los lenguajes de descripción de hardware para modelar, implementar y simular sistemas digitales complejos.

**Contenido:**

**4.1 El proceso de diseño digital VLSI con HDLs.**

**4.2 Metodologías de diseño Top-Down, Bottom-Up.**

**4.3 Niveles de abstracción: transistor, compuertas, RTL, algoritmos (comportamiento).**

**4.4 Diseño RTL con HDLs.**

- 4.4.1 Estructuras básicas de un HDL.**
- 4.4.2 Modelado de circuitos combinacionales.**
- 4.4.3 Modelado de circuitos secuenciales.**
- 4.4.4 Modelado de pruebas para circuitos digitales.**
- 4.4.5 Terminología esencial de un HDL.**

**4.5 Constructores HDL para descripciones estructurales y jerárquicas.**

- 4.5.1 Instanciación de componentes.**
- 4.5.2 Estructuras iterativas.**
- 4.5.3 Parámetros genéricos.**
- 4.5.4 Operadores.**
- 4.5.5 Configuración de diseño.**
- 4.5.6 Diseño de la simulación.**

**4.6 Constructores HDL para descripciones concurrentes.**

- 4.6.1 Asignación concurrente de señales: asignación simple, asignación condicional, asignación selectiva.**
- 4.6.2 Asignaciones almacenadas.**

**4.7 Constructores HDL para descripciones por comportamiento.**

- 4.7.1 Sentencia para describir procesos.**
- 4.7.2 Lista sensitiva de un proceso.**
- 4.7.3 Descripción de sub programas.**
- 4.7.4 Descripción de librerías.**
- 4.7.5 Descripción de componentes.**
- 4.7.6 Sentencias secuenciales: "if", "loop", "case".**

## 5 Implementación de sistemas digitales con ambientes de desarrollo CAD - EDA

**Objetivo:** El alumno aplicará los ambientes de desarrollo integrados comerciales para el diseño de sistemas VLSI complejos.

**Contenido:**

- 5.1 Ambientes de desarrollo integrados (EDA Tools): Xilinx Webpack, Altera Quartus II Web Edition, ModelSim®-Altera, Active-HDL-Aldec, Synplify Pro Synopsys, etc.
- 5.2 Metodología de diseño.
- 5.3 Captura del modelo mediante lenguajes HDL.
- 5.4 Compilación.
- 5.5 Simulación.
- 5.6 Síntesis.
- 5.7 Implementación en tarjetas comerciales.

**Bibliografía básica**

**Temas para los que se recomienda:**

|  |       |
|--|-------|
| JOHNSON, James, NAVABI, Zainalabedin<br><i>VHDL Modular Design and Synthesis of Cores and Systems</i><br>3th edition<br>New York<br>McGraw-Hill, 2007    | Todos |
| PEDRONI, Volnei<br><i>Circuit Design and Simulation with VHDL</i><br>2nd edition<br>MIT, 2010  | Todos |
| VAHID, Frank<br><i>Digital System Design with SystemVerilog</i><br>New Jersey<br>Wisley, 2010  | Todos |
| WAKERLY, John<br><i>Digital Design: Principles and Practices Package</i><br>8th edition<br>Prentice Hall, 2005   | Todos |
| WESTE, Neil, HARRIS, David<br><i>CMOS VLSI Design: A Circuits and Systems Perspective</i><br>4th edition<br>Boston Massachusetts<br>Addison-Wesley, 2010 | Todos |
| WOLF, Wayne<br><i>Modern VLSI Design: IP-Based Design</i><br>4th edition<br>Boston MA  | Todos |

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

CHU, Pong

*FPGA Prototyping by VHDL Examples: Xilinx Spartan-3 Version*  
 New Jersey  
 Wiley-Interscience, 2008

Todos

CHU, Pong

*Embedded SoPC Design with Nios II Processor and Verilog Examples* New Jersey  
 Wiley, 2012

Todos

KAMAT, Rajanish, SHINDE, Santosh, et al.

*Harnessing VLSI System Design with EDA Tools*  
 New York  
 Springer, 2012

Todos

SANDIGE, Richard, SANDIGE, Michael

*Fundamentals of Digital and Computer Design with VHDL*  
 Mc Graw Hill, 2011

Todos

**Sugerencias didácticas**

|                               |                                     |  |                                     |
|-------------------------------|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| Exposición oral               | <input checked="" type="checkbox"/> | Lecturas obligatorias                      | <input type="checkbox"/>            |
| Exposición audiovisual        | <input checked="" type="checkbox"/> | Trabajos de investigación                  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Ejercicios dentro de clase    | <input checked="" type="checkbox"/> | Prácticas de taller o laboratorio          | <input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/> |  | <input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/> |                        | <input checked="" type="checkbox"/> |

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

Licenciatura en Ingeniería en Eléctrico Electrónico, Computación, Telecomunicaciones o una carrera similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con conocimientos y experiencia en Ingeniería en Hardware, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminario de iniciación en la práctica docente.



PROGRAMA DE ESTUDIO

| FINANZAS EN LA<br>INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN                             | 1537  | 7  | 6        |
|---|---|--|----------|
| Asignatura  | Clave   | Semestre   | Créditos |
| INGENIERÍA ELÉCTRICA  | INGENIERÍA<br>EN COMPUTACIÓN                                      | INGENIERÍA<br>EN COMPUTACIÓN   |          |
| División  | Departamento  | Licenciatura   |          |
| <b>Asignatura:</b><br>Obligatoria <input checked="" type="checkbox"/> X | <b>Horas/semana:</b><br>Teóricas <input type="text" value="3.0"/> | <b>Horas/semestre:</b><br>Teóricas <input type="text" value="48.0"/> |          |
| Optativa <input type="checkbox"/>                                       | Prácticas <input type="text" value="0.0"/>                        | Prácticas <input type="text" value="0.0"/>                           |          |
|   | Total <input type="text" value="3.0"/>                            | Total <input type="text" value="48.0"/>                              |          |

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria conseciente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno decidirá, considerando los objetivos y las limitaciones comerciales pertinentes, la mitigación de riesgos, las consideraciones fiscales y la estrategia de negocio adecuado, para conocer la inversión adecuada, manejar el flujo de caja y dónde conseguir el financiamiento y medir el desempeño financiero para así tomar las acciones correctivas.

**Temario**

| NÚM. | NOMBRE  | HORAS |
|------|---|-------|
| 1.   | Fundamentos de la Economía en Ingeniería en Computación | 6.0   |
| 2.   | El ciclo de vida de la Economía                         | 12.0  |
| 3.   | Riesgo e incertidumbre                                  | 12.0  |
| 4.   | Métodos para el análisis económico                      | 10.0  |
| 5.   | Consideraciones prácticas                               | 8.0   |
|      |   | 48.0  |
|      | Actividades prácticas                                   | 0.0   |
|      | Total   | 48.0  |

## 1 Fundamentos de la Economía en Ingeniería en Computación

**Objetivo:** El alumno clasificará los conceptos fundamentales para toma de decisiones en los negocios.

**Contenido:**

- 1.1 Finanzas.
- 1.2 Contabilidad.
- 1.3 Tipos de control en las finanzas.
- 1.4 Flujo de efectivo.
- 1.5 Procesos para la toma de decisiones.
- 1.6 Valuación.
  - 1.6.1 Valor actual.
  - 1.6.2 Valor futuro.
  - 1.6.3 Anual equivalente.

- 1.7 Inflación.
- 1.8 Depreciación.
- 1.9 Impuestos.
- 1.10 Valor del dinero en el tiempo.
- 1.11 Eficiencia.
- 1.12 Eficacia.
- 1.13 Productividad.

## 2 El ciclo de vida de la Economía

**Objetivo:** El alumno clasificará los conceptos de producto y proyecto y su ciclo de vida, para seleccionar la mejor decisión en los proyectos a través de los productos.

**Contenido:**

- 2.1 Producto.
- 2.2 Proyecto.
- 2.3 Programa.
- 2.4 Portafolio.
- 2.5 Ciclo de vida del producto.
- 2.6 Ciclo de vida del proyecto.
- 2.7 Propuestas.
- 2.8 Decisiones de inversión.
- 2.9 Planeación.
- 2.10 Precio y costos.
- 2.11 Costo y costeo.
- 2.12 Medidas de rendimiento.
- 2.13 Administración del valor obtenido.
- 2.14 Terminación de las decisiones.
- 2.15 Decisiones de reemplazo y retiro.

## 3 Riesgo e incertidumbre

**Objetivo:** El alumno resumirá decisiones e incertidumbre a través de metas y técnicas de estimación.

**Contenido:**

- 3.1 Metas, estimados y planes.
  - 3.1.1 Concepto de mercado.
  - 3.1.2 Estudio de la oferta y la demanda.

**3.2** Técnicas de estimación.

- 3.2.1** Opinión de los expertos.
- 3.2.2** Analogía.
- 3.2.3** Descomposición.
- 3.2.4** Métodos estadísticos (o paramétrica).

**3.3** Direccionamiento de la incertidumbre.

- 3.3.1** Considerar la estimación de rangos.
- 3.3.2** Analizar la sensibilidad a los cambios de supuestos.
- 3.3.3** Retrasar las decisiones finales.

**3.4** Priorización.

- 3.5** Decisiones bajo riesgo.
- 3.6** Decisiones bajo incertidumbre.

**4** **Métodos para el análisis económico**

**Objetivo:** El alumno explicará los métodos adecuados para realizar la evaluación económica y financiera de un proyecto a partir del análisis financiero.

**Contenido:**

- 4.1** Análisis de decisiones con fines de lucro.
- 4.2** MARR.
- 4.3** ROI.
- 4.4** ROCE.
- 4.5** Análisis costo-beneficio
- 4.6** Análisis costo-efectividad.
- 4.7** Análisis de equilibrio.
- 4.8** Casos de negocio.
- 4.9** Evaluación de atributos múltiples.
- 4.10** Análisis de optimización.

**5** **Consideraciones prácticas**

**Objetivo:** El alumno seleccionará consideraciones prácticas para aplicar y controlar los proyectos.

**Contenido:**

- 5.1** El principio de lo bueno es suficiente.
- 5.2** Economía libre de ficción.
- 5.3** Ecosistemas.
- 5.4** Offshoring y outsourcing.

**Bibliografía básica**

BOEHM, Barry  
*Software Engineering Economics*  
 Upper Saddle River  
 Pearson Education, 1981

**Temas para los que se recomienda:**

Todos

REIFER, Donald

*Making the Software Business Case: Improvement by the Numbers* Upper Saddle River  
Addison Wesley, 2002

Todos

### Bibliografía complementaria

EBERT, Christof, DUMKE, Reiner  
*Software Measurement*  
New York  
Springer, 2007

### Temas para los que se recomienda:

STEPHENS, Rod  
*Beginning Software Engineering*  
Indiana  
John Wiley and Sons, 2015

Todos

**Sugerencias didácticas**

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| Exposición oral               | X |
| Exposición audiovisual        | X |
| Ejercicios dentro de clase    | X |
| Ejercicios fuera del aula     | X |
| Seminarios                    |   |
| Uso de software especializado | X |
| Uso de plataformas educativas |   |

|  |   |
|--|---|
| Lecturas obligatorias                      | X |
| Trabajos de investigación                  | X |
| Prácticas de taller o laboratorio          |   |
| Prácticas de campo                         | X |
| Búsqueda especializada en internet         |   |
| Uso de redes sociales con fines académicos |   |

**Forma de evaluar**

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| Exámenes parciales               | X |
| Exámenes finales                 | X |
| Trabajos y tareas fuera del aula | X |

|                        |   |
|------------------------|---|
| Participación en clase | X |
| Asistencia a prácticas |   |

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

Licenciatura en Ingeniería en Computación o una carrera similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con conocimientos y experiencia en disciplina económica, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminario de iniciación en la práctica docente.





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

| INTELIGENCIA ARTIFICIAL   | 0406  | 7  | 8        |
|---|---|--|----------|
| Asignatura  | Clave   | Semestre   | Créditos |
| INGENIERÍA ELÉCTRICA  | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN   | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN  |          |
| División  | Departamento  | Licenciatura   |          |
| <b>Asignatura:</b><br>Obligatoria <input checked="" type="checkbox"/> X | <b>Horas/semana:</b><br>Teóricas <input type="text" value="4.0"/> | <b>Horas/semestre:</b><br>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:** Lenguajes Formales y Autómatas

**Seriación obligatoria conseciente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno formulará problemas teóricos y prácticos en áreas significativas de la inteligencia artificial para resolver problemas en el área de la computación.

**Temario**

| NÚM. | NOMBRE   | HORAS |
|------|--|-------|
| 1.   | Introducción a la inteligencia artificial            | 4.0   |
| 2.   | Agentes inteligentes y ambientes                     | 4.0   |
| 3.   | Representación de problemas y búsqueda de soluciones | 8.0   |
| 4.   | Razonamiento   | 16.0  |
| 5.   | Modelos de IA  | 24.0  |
| 6.   | Aplicaciones   | 8.0   |
|      |  | 64.0  |
|      | Actividades prácticas                                | 0.0   |
|      | Total  | 64.0  |

## 1 Introducción a la inteligencia artificial

**Objetivo:** El alumno explicará la importancia de estudiar la inteligencia artificial y cuáles son sus campos mediante las áreas de computación y otras disciplinas.

**Contenido:**

- 1.1 Facetas del comportamiento inteligente.
- 1.2 Formas de hacer inteligencia artificial.
- 1.3 Generalidades de aplicaciones desarrolladas y en desarrollo.
- 1.4 Subcampos de la inteligencia artificial.
- 1.5 Relaciones de la inteligencia artificial con otras disciplinas.

## 2 Agentes inteligentes y ambientes

**Objetivo:** El alumno explicará qué es un agente inteligente, su medio, y cómo se construyen mediante su estructura y tipos de ambientes.

**Contenido:**

- 2.1 Estructura general de agentes.
  - 2.1.1 Agentes reflejo simple.
  - 2.1.2 Agentes basados en logro de metas.
  - 2.1.3 Agentes basados en logro del mejor desempeño.
- 2.2 Ambientes.
  - 2.2.1 Tipos de ambientes.

## 3 Representación de problemas y búsqueda de soluciones

**Objetivo:** El alumno explicará cómo actúan los agentes mediante la definición de metas y cómo consideran secuencias de acciones para alcanzarlas.

**Contenido:**

- 3.1 Representación en espacio de estados.
- 3.2 Búsqueda de soluciones en espacio de estados.
  - 3.2.1 Métodos de búsqueda ciega.
  - 3.2.2 Métodos de búsqueda basados en conocimiento.
  - 3.2.3 Métodos de búsqueda con adversarios.
- 3.3 Representación reducida de problemas y búsqueda de soluciones.
- 3.4 Solución de problemas mediante satisfacción de restricciones.

## 4 Razonamiento

**Objetivo:** El alumno construirá sistemas de razonamiento lógico y de razonamiento probabilístico mediante uso de conocimiento.

**Contenido:**

- 4.1 Representación y uso de conocimiento.
  - 4.1.1 Reglas.
  - 4.1.2 Redes semánticas.
  - 4.1.3 Cuadros de Minsky.
  - 4.1.4 Lógica.
- 4.2 Razonamiento progresivo.

- 4.3** Razonamiento regresivo.
- 4.4** Razonamiento con incertidumbre.
  - 4.4.1** Factores de certeza.
  - 4.4.2** Razonamiento probabilístico.
  - 4.4.3** Razonamiento difuso.

## 5 Modelos de IA

**Objetivo:** El alumno explicará cómo actúan los modelos de IA, aplicándolo en el área de la inteligencia artificial.

**Contenido:**

- 5.1** Modelos probabilísticos.
  - 5.1.1** Redes Bayesianas.
  - 5.1.2** Modelos de Markov.
- 5.2** Modelos con base en reglas.
  - 5.2.1** Árboles de decisión/regresión.
- 5.3** Modelos bioinspirados.
  - 5.3.1** Redes neuronales: perceptron.
  - 5.3.2** Computación evolutiva: algoritmos genéticos.
- 5.4** Modelos para toma de decisiones.

## 6 Aplicaciones

**Objetivo:** El alumno construirá sistemas inteligentes para el área de ingeniería en computación y otras disciplinas.

**Contenido:**

- 6.1** Visión.
- 6.2** Lenguaje natural.
  - 6.2.1** Reconocimiento, síntesis, generación de lenguaje natural.
  - 6.2.2** Texto y habla.
- 6.3** Robótica.
- 6.4** Sistemas expertos.
- 6.5** Ambientes gráficos interactivos.

### Bibliografía básica

### Temas para los que se recomienda:

KURZWEIL, Raymond

*How to Create a Mind: The Secret of Human Thought Revealed*

Viking Books, 2012

Todos

MINSKY, Marvin

*La máquina de las emociones: Sentido común, inteligencia artificial y el futuro de la mente humana* Debate, 2010

Todos

NILSSON, Nils

*The quest for Artificial Intelligence*

Todos

New York  
 Cambridge University Press, 2009

POOLE, David, et al.  
*Computational Intelligence: A Logical Approach*  
 New York  
 Oxford University Press, 1998

Todos

RUSSELL, Stuart, NORVING, Peter  
*Artificial Intelligence: A Modern Approach*  
 3rd edition  
 New Jersey  
 Prentice Hall, 2012

Todos

TURBAN, Efraim, ARONSON, Jane  
*Decision Support Systems and Intelligent Systems*  
 6th edition  
 Pearson Education, 2010

Todos

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

TURBAN, Efraim, ARONSON, Jane  
*Decision Support Systems and Intelligent Systems*  
 6th edition  
 Pearson Education, 2010

Pearson Education, 2010

**Sugerencias didácticas**

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| Exposición oral               | X |
| Exposición audiovisual        | X |
| Ejercicios dentro de clase    | X |
| Ejercicios fuera del aula     | X |
| Seminarios                    | X |
| Uso de software especializado |   |
| Uso de plataformas educativas |   |

|  |   |
|--|---|
| Lecturas obligatorias                      | X |
| Trabajos de investigación                  | X |
| Prácticas de taller o laboratorio          | X |
| Prácticas de campo                         |   |
| Búsqueda especializada en internet         |   |
| Uso de redes sociales con fines académicos |   |

**Forma de evaluar**

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| Exámenes parciales               | X |
| Exámenes finales                 | X |
| Trabajos y tareas fuera del aula | X |

|                        |   |
|------------------------|---|
| Participación en clase | X |
| Asistencia a prácticas |   |

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

Licenciatura en Ingeniería en Computación, Ciencias de Computación, Matemáticas Aplicadas o una carrera similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con conocimientos y experiencia en el área de Ciencias de la Computación especialidad Sistemas Inteligentes, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminario de iniciación en la práctica docente.





## PROGRAMA DE ESTUDIO

| INTRODUCCIÓN A LA ECONOMÍA  | 1413  | 7  | 8                            |
|---|---|--|------------------------------|
| Asignatura  | Clave   | Semestre   | Créditos                     |
| CIENCIAS SOCIALES<br>Y HUMANIDADES                                      | ASIGNATURAS<br>SOCIOHUMANÍSTICAS                                  |  | INGENIERÍA<br>EN COMPUTACIÓN |
| División  | Departamento  | Licenciatura   |                              |
| <b>Asignatura:</b><br>Obligatoria <input checked="" type="checkbox"/> X | <b>Horas/semana:</b><br>Teóricas <input type="text" value="4.0"/> | <b>Horas/semestre:</b><br>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 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

*Fundamentos de economía*

Todos

México

Instituto deUNAM-Investigaciones Económicas, 2012

GIRÓN, Alicia, QUINTANA, Aderak, LÓPEZ, Alejandro

*Introducción a la economía: notas y conceptos básicos*

Todos

México

Instituto deUNAM-Investigaciones Económicas, 2009

STIGLITZ, Joseph E., WALSH, Carl E.

*Macroeconomía*

3,4

Barcelona

Ariel, 2009

STIGLITZ, Joseph E., WALSH, Carl E.

*Microeconomía*

2

Barcelona

Ariel, 2009

**Bibliografía complementaria**

**Temas para los que se recomienda:**

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

4,5

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

1

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

5

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

4,5

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

4,5

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

Todos

**Sugerencias didácticas**

|                               |                                     |  |                                     |
|-------------------------------|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| Exposición oral               | <input checked="" type="checkbox"/> | Lecturas obligatorias                      | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Exposición audiovisual        | <input checked="" type="checkbox"/> | Trabajos de investigación                  | <input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/> |
| Uso de software especializado | <input type="checkbox"/>            | Uso de redes sociales con fines académicos | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Uso de plataformas educativas | <input checked="" 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**

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.





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

| SISTEMAS DE COMUNICACIONES                      | 1686                             | 7                         | 8        |
|---|----------------------------------|---------------------------|----------|
| Asignatura                                      | Clave                            | Semestre                  | Créditos |
| INGENIERÍA ELÉCTRICA                            | INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN |          |
| División  | Departamento                     | Licenciatura              |          |
| Asignatura:                                     | Horas/semana:                    | Horas/semestre:           |          |
| Obligatoria <input checked="" type="checkbox"/> | Teóricas 3.0                     | Teóricas 48.0             |          |
| Optativa <input type="checkbox"/>               | Prácticas 2.0                    | Prácticas 32.0            |          |
|   | Total 5.0                        | Total 80.0                |          |

**Modalidad:** Curso teórico-práctico

**Seriación obligatoria antecedente:** Señales y Sistemas

**Seriación obligatoria conseciente:** Redes de Datos Seguras

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno dominará los conceptos fundamentales, las herramientas y metodologías empleadas para el análisis y evaluación de los sistemas de comunicaciones electrónicos modernos.

**Temario**

| NÚM. | NOMBRE   | HORAS |
|------|--|-------|
| 1.   | Fundamentos de los sistemas de comunicaciones  | 3.0   |
| 2.   | Señales y sistemas en tiempo y frecuencia      | 9.0   |
| 3.   | Señalización de banda base digital y de pulsos | 12.0  |
| 4.   | Sistemas pasabanda analógicos y digitales      | 12.0  |
| 5.   | Medios de transmisión                          | 6.0   |
| 6.   | Sistemas de comunicaciones                     | 6.0   |
|      |  | 48.0  |
|      | Actividades prácticas                          | 32.0  |
|      | Total  | 80.0  |

## 1 Fundamentos de los sistemas de comunicaciones

**Objetivo:** El alumno analizará los elementos fundamentales de los sistemas modernos de comunicaciones y reconocerá la importancia de los servicios actuales.

**Contenido:**

- 1.1 El sistema de comunicación electrónico o sistema de telecomunicación.
  - 1.1.1 Concepto de comunicación.
  - 1.1.2 Fuente y destino de la información.
  - 1.1.3 Transductores e interfaces de usuario.
  - 1.1.4 Señales analógicas y señales digitales.
  - 1.1.5 Elementos fundamentales de un sistema de comunicación electrónico: transmisor, canal de transmisión y receptor.
  - 1.1.6 Efectos que alteran la información en un sistema de comunicación: distorsión, interferencia y ruido.
  
- 1.2 Sistemas y servicios modernos de telecomunicaciones.
- 1.3 El espectro electromagnético y el espectro radioeléctrico.
- 1.4 El enfoque de una arquitectura de comunicación por capas en redes. El modelo de referencia OSI.

## 2 Señales y sistemas en tiempo y frecuencia

**Objetivo:** El alumno aplicará las herramientas del análisis de sistemas para representar y modelar las señales y sistemas básicos las comunicaciones modernas.

**Contenido:**

- 2.1 Señales.
  - 2.1.1 Series y transformadas de Fourier. Definiciones y propiedades.
  - 2.1.2 Señales. Tipos de señales, representación de señales en tiempo y frecuencia.
  - 2.1.3 Ruido. Tipos de ruido. Densidad espectral de potencia.
  
- 2.2 Parámetros y características de los sistemas. Linealidad, respuesta al impulso, función de transferencia, respuesta en frecuencia, ancho de banda.
- 2.3 Distorsión Lineal y no Lineal.
  - 2.3.1 Transmisión sin distorsión en sistemas lineales.
  - 2.3.2 Distorsión lineal (de amplitud, fase, y grupo) y ecualización.
  - 2.3.3 Sistemas no lineales. Distorsión armónica y de intermodulación.
  
- 2.4 Ruido, ruido térmico, blanco, gaussiano, coloreado, ancho de banda equivalente de ruido.
- 2.5 Filtros.
  - 2.5.1 Filtros ideales y sus características.
  - 2.5.2 Causalidad, filtros realizables, activos, pasivos.
  - 2.5.3 Filtros Butterworth, Chebyshev, Bessel, Elípticos.
  - 2.5.4 Sistema analógico en banda base. Estructura, relación señal a ruido, repetidores.

## 3 Señalización de banda base digital y de pulsos

**Objetivo:** El alumno dominará los métodos y técnicas para la codificación de ondas analógicas en señales de pulsos en banda base y para la representación de señales analógicas con señales digitales, con base en el teorema de muestreo de Shannon y la multiplexión por división de tiempo.

**Contenido:**

- 3.1 Introducción a los sistemas de comunicación digital.

**3.1.1** Ventajas de la transmisión digital. Conversión analógica- digital (A/D): muestreo, cuantización, codificación.

**3.1.2** Estructura de un sistema de comunicación digital. Estado actual.

**3.2** Muestreo. Teorema de muestreo. Traslape de colas espectrales (aliasing). Muestreo ideal. Muestreo práctico: natural e instantáneo (de cresta plana).

**3.3** Muestreo ideal. Muestreo práctico: natural e instantáneo (de cresta plana).

**3.4** Modulación por amplitud de pulsos (PAM).

**3.5** Modulación por anchura o duración de pulsos (PDM/PWM) y por posición de pulsos (PPM).

**3.6** Modulación por pulsos codificados (PCM).

**3.6.1** Muestreo, cuantización y codificación.

**3.6.2** Cuantización uniforme y no uniforme. Cuantizadores uniformes, ancho de banda.

**3.6.3** Ruido de cuantización, relación señal a ruido en cuantización uniforme.

**3.6.4** Cuantización no uniforme. Compensación. Compensación por la ley "mu" y por la ley "A".

**3.6.5** PCM diferencial (DPCM) y PCM diferencial adaptable (ADPCM).

**3.6.6** Modulación delta (DM) y modulación delta adaptable (ADM).

**3.7** Señalización digital.

**3.7.1** Representación vectorial. Estimación de ancho de banda.

**3.7.2** Señalización binaria, señalización multinivel.

**3.8** Transmisión en banda base de señales digitales.

**3.8.1** Aspectos fundamentales de un código de línea. Códigos de línea binarios y su espectro de potencia.

**3.8.2** Espectro de potencia de las señales multinivel. Eficiencia espectral.

**3.8.3** Tasa en bits (bit rate) y tasa en Baud (Baud rate).

**3.8.4** Detección de la señal digital en un receptor. Efectos del ruido. Probabilidad de bits en error.

Tasa de bits en error (BER).

**3.8.5** El repetidor regenerativo. Recuperación del reloj a partir de la señal digital recibida.

**3.9** Interferencia entre símbolos (ISI) y conformado de pulsos.

**3.9.1** Primer método o criterio de Nyquist. Técnica del coseno alzado.

**3.9.2** Segundo y Tercer método de Nyquist para control de ISI.

**3.9.3** Patrón de ojo y su interpretación.

**3.10** Multiplexión por división de tiempo (TDM).

**3.10.1** Esquema básico de una multiplexión en tiempo. Sincronización de trama.

**3.10.2** Jerarquía Digital Plesiócrona (PDH) y Síncrona (SDH). Jerarquías TDM: europea y norteamericana.

**3.10.3** TDM estadístico.

**3.10.4** Acceso múltiple por división de tiempo (TDMA).

## 4 Sistemas pasabanda analógicos y digitales

**Objetivo:** El alumno dominará los métodos y técnicas de la modulación de señales analógicas y digitales con base en el teorema de la modulación y la representación de señales con envolvente compleja.

**Contenido:**

**4.1** Modulación digital y analógica. Señales y sistemas pasabanda.

**4.1.1** Teorema de modulación. Representación con envolvente compleja.

**4.1.2** Teorema de muestreo para señales pasabanda.

#### **4.2 Modulación lineal y angular.**

- 4.2.1** Doble banda lateral con y sin portadora (AM, DSB-SC).
- 4.2.2** Banda lateral única, residual e independiente (SSB, VSB e ISB).
- 4.2.3** Detección coherente y detección de envolvente.
- 4.2.4** Modulación angular: en fase (PM) y en frecuencia (FM).
- 4.2.5** Modulación angular de banda angosta y de banda ancha.
- 4.2.6** Pre-énfasis y de-énfasis de señales de audio moduladoras en FM.
- 4.2.7** Ruido y efecto de umbral en FM.

#### **4.3 Conversión de frecuencia. Receptor superheterodino.**

- 4.3.1** Multiplexión por División de Frecuencia (FDM).

#### **4.4 Técnicas de modulación de señalización pasabanda digital binaria.**

- 4.4.1** De amplitud (ASK, OOK).
- 4.4.2** De fase (PSK, PRK, BPSK, DPSK).
- 4.4.3** De frecuencia (FSK, BFSK).

#### **4.5 Técnicas de modulación de señalización pasabanda multinivel.**

- 4.5.1** Técnicas M-arias (MASK, MFSK, MPSK) y eficiencia espectral.
- 4.5.2** Técnicas de cuadratura (QPSK, QAM), amplitud-fase (APK).
- 4.5.3** Modulación por desplazamiento mínimo (MSK, GMSK).

#### **4.6 Sistemas de espectro expandido.**

- 4.6.1** Secuencia directa, salto de frecuencia, salto de tiempos.
- 4.6.2** Secuencias de Walsh, código Gold. Acceso Múltiple por división de código (CDMA). Receptor RAKE.

#### **4.7 Multiplexión por división de frecuencia ortogonal (OFDM).**

### **5 Medios de transmisión**

**Objetivo:** El alumno analizará los parámetros y características de los medios de transmisión de mayor uso en los sistemas modernos de comunicaciones y evaluará el desempeño de cada medio para diferentes condiciones.

#### **Contenido:**

##### **5.1 Ondas radioeléctricas.**

- 5.1.1** Propagación en el espacio libre.
- 5.1.2** Reflexión, refracción, esparcimiento y difracción.
- 5.1.3** Modos de propagación de las ondas radioeléctricas: onda de superficie, onda de espacio, onda reflejada, onda ionosférica, onda esparcida en la troposfera, onda esparcida en micro-meteoritos.

##### **5.2 Líneas de dos conductores.**

- 5.2.1** Parámetros concentrados y distribuidos.
- 5.2.2** Parámetros imagen: impedancia característica, atenuación, desfasamiento, retardo.
- 5.2.3** Características de propagación en función de la frecuencia. Pérdidas, acoplamiento.
- 5.2.4** Parámetros comerciales de cable coaxial y UTP.

##### **5.3 Fibras ópticas.**

- 5.3.1** Características de las fibras ópticas, emisores y detectores ópticos. Empalmes y conectores.
- 5.3.2** Acopladores y conmutadores ópticos. Cables de fibra óptica. Capacidad y pérdidas.

## 6 Sistemas de comunicaciones

**Objetivo:** El alumno conocerá las características básicas de los principales sistemas actuales de comunicaciones y analizará las condiciones de operación.

### Contenido:

- 6.1 Red telefónica pública. Arquitectura básica, señalizaciones. ISDN.
  - 6.2 Línea de abonado digital (xDSL).
  - 6.3 Sistemas de telefonía celular. 1G, 2G, 3G y 4G.
  - 6.4 Redes inalámbricas de datos. Wi-Fi, Wi-Max.
  - 6.5 Comunicaciones por satélite. Órbitas, tipos de satélites. La órbita geoestacionaria.
  - 6.6 Radiodifusión digital (sonora y televisión).
  - 6.7 Redes de servicios integrados de cableros.
- 

### Bibliografía básica

### Temas para los que se recomienda:

CARLSON, Bruce

*Communication Systems*

New York

McGraw-Hill Professional, 2005

Todos

COUCH, Leon W.

*Digital & Analog Communication Systems*

Todos

8th edition

New Jersey

Pearson Education, 2012

HAYKIN, Simon

*Communication Systems*

Todos

5th edition

New York

Wiley, 2009

LATHI, B. P.

*Modern Digital and Analog Communication Systems*

Todos

4th edition

Oxford University Press, 2009

PROAKIS, John G.

*Fundamentals of Communication Systems*

Todos

3rd edition

Prentice Hall, 2004

### Bibliografía complementaria

### Temas para los que se recomienda:

BLAKE, Roy  
*Sistemas electrónicos de comunicaciones* 5, 6  
 2da edición  
 New Jersey  
 Delmar Thomson Learning, 2004

FRENZEL, Louis E.  
*Sistemas electrónicos de comunicaciones* 5, 6  
 México  
 Alfaomega, 2003

GLOVER, Ian  
*Digital Communications* Todos  
 Prentice Hall Professional, 2003

MILLER, Michael J.  
*Digital Transmission Systems and Networks. Vol I & 2* Todos  
 Computer Science Press, 1987

PEEBLES, Peyton Z.  
*Digital Communication Systems* Todos  
 Prentice Hall Inc, 1987

SKLAR, Bernard  
*Digital Communications: Fundamentals and Applications* Todos  
 2nd edition  
 Prentice Hall Inc, 2001

SMITH, David R.  
*Digital Transmission Systems* Todos  
 Kluwer, 2004

TOMASI, Wayne  
*Advanced Electronic Communications Systems* 5, 6  
 Prentice Hall, 2003

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral  
Exposición audiovisual  
Ejercicios dentro de clase  
Ejercicios fuera del aula  
Seminarios  
Uso de software especializado  
Uso de plataformas educativas

|   |
|---|
| X |
| X |
| X |
| X |
| X |
|   |
|   |

Lecturas obligatorias  
Trabajos de investigación  
Prácticas de taller o laboratorio  
Prácticas de campo  
Búsqueda especializada en internet  
Uso de redes sociales con fines académicos

|   |
|---|
| X |
| X |
| X |
| X |
|   |
|   |

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales  
Exámenes finales  
Trabajos y tareas fuera del aula

|   |
|---|
| X |
| X |
|   |

Participación en clase  
Asistencia a prácticas

|   |
|---|
| X |
|   |

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

Licenciatura en Ingeniería Electrónica o de Comunicaciones con conocimientos de fundamentos de Sistemas de Comunicaciones o con formación equivalente. Deseable haber realizado estudios de posgrado y contar con experiencia docente.





**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN**

---

---

**OCTAVO SEMESTRE**

---

---





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

| COMPUTACIÓN GRÁFICA<br>E INTERACCIÓN HUMANO-COMPUTADORA |                                       | 1590                               | 8                                   | 10 |
|---|---------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|----|
| Asignatura  | Clave                                 | Semestre                           | Créditos                            |    |
| INGENIERÍA ELÉCTRICA                                    | INGENIERÍA<br>EN COMPUTACIÓN          | INGENIERÍA<br>EN COMPUTACIÓN       |                                     |    |
| División  | Departamento                          | Licenciatura                       |                                     |    |
| Asignatura:   | Horas/semana:                         | Horas/semestre:                    |                                     |    |
| Obligatoria   | <input checked="" type="checkbox"/> X | Teóricas <input type="text"/> 4.0  | Teóricas <input type="text"/> 64.0  |    |
| Optativa  | <input type="checkbox"/>              | Prácticas <input type="text"/> 2.0 | Prácticas <input type="text"/> 32.0 |    |
|   | Total <input type="text"/> 6.0        | Total <input type="text"/> 96.0    |                                     |    |

**Modalidad:** Curso teórico-práctico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno combinará las técnicas básicas de la computación gráfica, para identificar la diversidad de áreas de aplicación, entre ellas, el diseño de interfaces de usuario para la interacción humano-computadora.

**Temario**

| NÚM. | NOMBRE                                | HORAS |
|------|---------------------------------------|-------|
| 1.   | Introducción a la computación gráfica | 4.0   |
| 2.   | Interfaces de usuario                 | 14.0  |
| 3.   | Dibujo de primitivas en 2D            | 6.0   |
| 4.   | Pipeline renderizado                  | 6.0   |
| 5.   | Modelado geométrico                   | 10.0  |
| 6.   | Modelos de color e iluminación        | 6.0   |
| 7.   | Texturizado                           | 8.0   |
| 8.   | Principios de animación               | 10.0  |
|      |                                       | 64.0  |
|      | Actividades prácticas                 | 32.0  |
|      | Total                                 | 96.0  |

## 1 Introducción a la computación gráfica

**Objetivo:** El alumno describirá el contexto dentro del cual se desarrolla la actividad del cómputo gráfico, abarcando aspectos históricos y tecnológicos, para así comprender su importancia y sus áreas de desarrollo.

**Contenido:**

- 1.1 Introducción histórica.
- 1.2 Áreas de desarrollo de la computación gráfica.
  - 1.2.1 Visualización científica.
  - 1.2.2 Realidad virtual.
  - 1.2.3 Foto realismo.
  - 1.2.4 Entretenimiento y educación.
  - 1.2.5 Interfaces de usuario.
- 1.3 El software gráfico.
  - 1.3.1 El hardware gráfico.
  - 1.3.2 Resolución de un dispositivo.
  - 1.3.3 Tecnologías de despliegue gráfico.

## 2 Interfaces de usuario

**Objetivo:** El alumno aplicará los lineamientos para el desarrollo e implementación de interfaces de usuario en sistemas computacionales.

**Contenido:**

- 2.1 Fundamentos de las Interfaces de usuario.
- 2.2 Diseño de Interfaces de usuario.
- 2.3 Evaluación del diseño de interfaces.
- 2.4 Mecanismos de interacción humano-computadora.
- 2.5 Tendencias.

## 3 Dibujo de primitivas en 2D

**Objetivo:** El alumno aplicará los conceptos básicos necesarios para representar información en dos dimensiones en el dispositivo de salida.

**Contenido:**

- 3.1 Algoritmos para el dibujo de líneas.
  - 3.1.1 Algoritmos para el dibujo de líneas.
  - 3.1.2 Método incremental básico.
  - 3.1.3 Método de Bresenham o del punto medio.
- 3.2 Algoritmos para el dibujo de circunferencias.
  - 3.2.1 Simetría de ocho lados.
  - 3.2.2 Método de Bresenham.
  - 3.2.3 Aproximaciones poligonales para el dibujo de circunferencias.

## 4 Pipeline renderizado

**Objetivo:** El alumno aplicará los conceptos básicos para la manipulación y visualización de información básica, tanto 2D como 3D, en el dispositivo de salida.

**Contenido:**

- 4.1** Espacio de objeto.
- 4.2** Espacio de dispositivo.
- 4.3** Recorte.
  - 4.3.1** Recorte de Puntos.
  - 4.3.2** Recorte de Líneas.
- 4.4** Proyección.
  - 4.4.1** Proyecciones paralelas.
  - 4.4.2** Proyecciones en perspectiva.
  - 4.4.3** Cámara sintética.
- 4.5** Transformaciones geométricas.
  - 4.5.1** Coordenadas homogéneas.
  - 4.5.2** Representación matricial de transformaciones.
  - 4.5.3** Composición de transformaciones.

## 5 Modelado geométrico

**Objetivo:** El alumno aplicará el modelado geométrico a partir de la aplicación de transformaciones geométricas elementales sobre estructuras geométricas sencillas para obtener modelos de mayor complejidad.

**Contenido:**

- 5.1** Tipos de modelado geométrico.
- 5.2** Modelado jerárquico.

## 6 Modelos de color e iluminación

**Objetivo:** El alumno aplicará los modelos de color e iluminación para cambiar la apariencia de los objetos geométricos.

**Contenido:**

- 6.1** Modelo de luz de Lambert.
- 6.2** Modelo de iluminación local.
  - 6.2.1** Iluminación plana.
  - 6.2.2** Iluminación de Gouraud.
  - 6.2.3** Iluminación de Phong.
  - 6.2.4** Iluminación de Blinn.
- 6.3** Modelos de Iluminación global.

## 7 Texturizado

**Objetivo:** El alumno creará la apariencia y el nivel de detalle a los objetos geométricos a partir de texturas.

**Contenido:**

- 7.1** Clasificación de texturas.
  - 7.1.1** Texturas de mapas de bits.
  - 7.1.2** Texturas procedimentales.
- 7.2** Bump-mapping.
- 7.3** MIP-maps.

## 8 Principios de animación

**Objetivo:** El alumno aplicará los conceptos y elementos necesarios para la realización de animaciones por computadora.

**Contenido:**

**8.1** Ciclo de simulación.

**8.2** Tipos de animación.

**8.2.1** Animación por Key Frames.

**8.2.2** Animación por cinemática directa.

**8.2.3** Animación por cinemática inversa.

**8.2.4** Otros tipos de animación.

**Bibliografía básica**

**Temas para los que se recomienda:**

ANGEL, Edward

*Interactive Computer Graphics: A Top-Down Approach with OpenGL* 6th. edition

Todos

Boston Massachusetts

Addison-Wesley, 2011

BUSS, Samuel

*3D Computer Graphics: A Mathematical Introduction with OpenGL* Cambridge

1, 2, 3

Cambridge University Press, 2003

FOLEY, James, DAM VAN, Andries, et al.

*Computer Graphics: Principles and Practice in C*

Todos

2nd edition

Portland

Addison-Wesley Pub Co, 1995

GORTLER, Steven

*Foundations of 3D Computer Graphics*

Todos

The MIT Press, 2012

HEARN, Donald, BAKER, Pauline

*Computer Graphics with OpenGL*

Todos

4th edition

Prentice Hall, 2010

JUNE, Fore

*An Introduction to 3D Computer Graphics , Stereoscopic*

Todos

*Image, and Animation in OpenGL and C/C++* 2nd edition

CreateSpace Independent Publishing Platform, 2011

LENGYEL, Eric

*Mathematics for 3D Game Programming and Computer Graphics*

1, 2, 3

3th edition

Boston

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

MASON WOO, Jackie Neider, DAVIS, Tom, et al.

*OpenGL(R) Programming Guide: The Official Guide to Learning*

*OpenGL, Version 1.4* 5th edition

Addison-Wesley Pub Co, 2009

Todos

WATT, Alan, POLICARPIO, Fabio

*3D Games Vol. 2: Animation and Advanced Real-Time Rendering*

Addison-Wesley, 2003

Todos

**Sugerencias didácticas**

|                               |                                     |  |                                     |
|-------------------------------|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| Exposición oral               | <input checked="" type="checkbox"/> | Lecturas obligatorias                      | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Exposición audiovisual        | <input checked="" type="checkbox"/> | Trabajos de investigación                  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Ejercicios dentro de clase    | <input checked="" type="checkbox"/> | Prácticas de taller o laboratorio          | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Ejercicios fuera del aula     | <input checked="" type="checkbox"/> | Prácticas de campo                         |                                     |
| Seminarios                    |                                     | Búsqueda especializada en internet         |                                     |
| Uso de software especializado | <input checked="" type="checkbox"/> | Uso de redes sociales con fines académicos | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Uso de plataformas educativas | <input checked="" type="checkbox"/> |  |                                     |

**Forma de evaluar**

|                                  |                                     |                        |                                     |
|----------------------------------|-------------------------------------|------------------------|-------------------------------------|
| Exámenes parciales               | <input checked="" type="checkbox"/> | Participación en clase | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Exámenes finales                 | <input checked="" type="checkbox"/> | Asistencia a prácticas | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Trabajos y tareas fuera del aula | <input checked="" type="checkbox"/> |                        |                                     |

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

Licenciatura en Ingeniería en Computación, Ciencias de Computación, Matemáticas Aplicadas o una carrera similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con conocimientos y experiencia en el área de Ciencias de la Computación especialidad Graficación por Computadora e Iteracción Humano Computadora, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminario de iniciación en la práctica 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 EN COMPUTACIÓN  |          |
| División  | Departamento  | Licenciatura   |          |
| <b>Asignatura:</b><br>Obligatoria <input checked="" type="checkbox"/> X | <b>Horas/semana:</b><br>Teóricas <input type="text" value="2.0"/> | <b>Horas/semestre:</b><br>Teóricas <input type="text" value="32.0"/> |          |
| Optativa <input type="text"/>   | Prácticas <input type="text" value="2.0"/>                        | Prácticas <input type="text" value="32.0"/>                          |          |
|   | Total <input type="text" value="4.0"/>                            | 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 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

*Ética*

Madrid

Alianza, 1985

1,2

ARISTÓTELES

*Ética a Nicómaco*

México

Porrúa, 1993

1

BAUMAN, Zygmunt

*Ética posmoderna*

México

Siglo XXI Editores, 2006

1,2

BEUCHOT, Mauricio

*Ética*

México

Editorial Torres Asociados, 2004

1,2

BILBENY, Norbert

*La revolución en la ética. Hábitos y creencias en la*

2,6

sociedad digital Barcelona  
Anagrama, 1997  
(Colección Argumentos)

BINDÉ, Jérôme  
*¿Hacia dónde se dirigen los valores? Coloquios del siglo XXI*  
México  
FCE, 2006

3

BLACKBURN, Pierre  
*La Ética. Fundamentos y problemáticas contemporáneas*  
México  
FCE, 2006

1,2

CAMPS, V., GUARIGLIA, Osvaldo, SALMERÓN, Frenando  
*Concepciones de la ética*  
Madrid  
Rotta-Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 2004

1,2

CAMPS, V., GINER, Salvador  
*Manual de civismo*  
Barcelona  
Editorial Ariel, 2001

4,5,6

CARVAJAL, Cuautémoc, CHÁVEZ, Ezequiel  
*Ética para ingenieros*  
México  
Patria, 2008

Todos

CORTINA, Adela  
*Ética sin moral*  
Madrid  
Editorial Tecnos, 2007

5,6

CORTINA, Adela  
*Ética aplicada y democracia radical*  
Madrid  
Editorial Tecnos, 2001

5

DE LA ISLA, Carlos  
*Ética y empresa*  
México  
FCE-ITAM-USEM, 2000

3,4,5,6

DEBELJUH, Patricia  
*Ética empresarial en el núcleo de la estrategia corporativa*  
Argentina  
Cengage Learning, 2009

3,4,5,6

ESCOLÁ, Rafael Y José Ignacio Murillo  
*Ética para ingenieros*  
 Navarra  
 EUNSA, 2000

Todos

GONZÁLEZ, Juliana  
*Ética y libertad*  
 México  
 UNAM-FFyL, 1989

Todos

GONZÁLEZ, Juliana  
*El ethos, destino del hombre*  
 México  
 UNAM-FCE, 1996

1,2

HARTMAN, Nicolai  
*Ética*  
 Madrid  
 Encuentro, 2011

1,3,4

HERNÁNDEZ B., Alberto  
*Ética actual y profesional*  
 México  
 Cengage Learning Editores, 2007

2,3,4,5,6

JONAS, Hans  
*El principio de responsabilidad*  
 Barcelona  
 Herder, 1995

5,6

MARTIN, Mike, ROLAN, Schinzinger  
*Ethics in Engineering*  
 México  
 McGraw-Hill, 1996

3,4,5,6

RESÉNDIZ NÚÑEZ, Daniel  
*El rompecabezas de la ingeniería. Por qué y cómo se transforma el mundo*  
 México  
 FCE, 2008.

Todos

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

FRONDIZI, Risiere  
*¿Qué son los valores?*  
 México

3

FCE, 1994

GËLINER, 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"/> | Lecturas obligatorias                      | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Exposición audiovisual        | <input checked="" type="checkbox"/> | Trabajos de investigación                  | <input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/> | Búsqueda especializada en internet         | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Uso de software especializado | <input 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**

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.





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

| MICROCOMPUTADORAS   | 1672  | 8  | 8        |
|---|---|--|----------|
| Asignatura  | Clave   | Semestre   | Créditos |
| INGENIERÍA ELÉCTRICA  | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN   | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN  |          |
| División  | Departamento  | Licenciatura   |          |
| <b>Asignatura:</b><br>Obligatoria <input checked="" type="checkbox"/> X | <b>Horas/semana:</b><br>Teóricas <input type="text" value="3.0"/> | <b>Horas/semestre:</b><br>Teóricas <input type="text" value="48.0"/> |          |
| Optativa <input type="checkbox"/>                                       | Prácticas <input type="text" value="2.0"/>                        | Prácticas <input type="text" value="32.0"/>                          |          |
|   | Total <input type="text" value="5.0"/>                            | Total <input type="text" value="80.0"/>                              |          |

**Modalidad:** Curso teórico-práctico

**Seriación obligatoria antecedente:** Diseño Digital Vlsi

**Seriación obligatoria conseciente:** Organización y Arquitectura de Computadoras, Fundamentos de Sistemas Embebidos

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno integrará los conocimientos de la teoría y funcionamiento de los microprocesadores, además de su interconexión con diferentes circuitos periféricos para la construcción y programación de microcomputadoras.

**Temario**

| NÚM. | NOMBRE  | HORAS |
|------|---|-------|
| 1.   | Conceptos básicos   | 2.0   |
| 2.   | Algoritmos  | 8.0   |
| 3.   | Señales de control y diseño de un sistema con microprocesadores | 6.0   |
| 4.   | Periféricos e interfaces para microprocesadores                 | 13.0  |
| 5.   | Técnicas de diseño de sistemas con microcomputadoras            | 13.0  |
| 6.   | Características de microcomputadoras de 16 y 32 bits            | 6.0   |
|      |   | 48.0  |
|      | Actividades prácticas   | 32.0  |
|      | Total   | 80.0  |

## 1 Conceptos básicos

**Objetivo:** El alumno describirá los elementos constitutivos y fundamentales de una microcomputadora, así como su funcionamiento lógico y físico para creación de programas en tiempo real y científico.

**Contenido:**

- 1.1 Elementos de una microcomputadora.
  - 1.1.1 El microprocesador, las memorias y los puertos.
  - 1.1.2 Comunicación entre módulos.

## 2 Algoritmos

**Objetivo:** El alumno aplicará los modos de direccionamiento de un microprocesador y su conjunto de instrucciones para el desarrollo de programas de aplicación.

**Contenido:**

- 2.1 Instrucciones aritméticas, lógicas, control, transferencia de bloques, entrada/salida.
- 2.2 Clasificación por número de bytes.
- 2.3 Modos: Directo, indirecto, inmediato, extendido, registro, relativo e indexado.
- 2.4 Algoritmos de conversión entre sistemas de numeración.
  - 2.4.1 Representación de números en punto fijo y flotante.
- 2.5 Rutinas de retardo.

## 3 Señales de control y diseño de un sistema con microprocesadores

**Objetivo:** El alumno explicará las señales que maneja un microprocesador para utilizarlas en el diseño de un sistema basado en ese procesador.

**Contenido:**

- 3.1 Mapa de memoria.
- 3.2 Lógica de decodificación.
- 3.3 Lógica de comunicación.
- 3.4 Lógica de refresco.
- 3.5 Control de interrupciones.
- 3.6 Solicitud de buses y su relación con el DMA.

## 4 Periféricos e interfaces para microprocesadores

**Objetivo:** El alumno clasificará los diferentes circuitos periféricos que pueden conectarse a los microprocesadores, así como la comunicación de datos serie y paralelo entre la microcomputadora y los periféricos, mediante diversos programas.

**Contenido:**

- 4.1 Uso de las líneas programadas de entrada /salida para el control de dispositivos.
- 4.2 Control de dispositivos con técnicas de programación.
- 4.3 Comunicación serie asíncrona.
- 4.4 Interfaces asíncronas: UART.
- 4.5 Comunicación serie síncrona.
- 4.6 Interfaces asíncronas USART.
- 4.7 Protocolos y normas de comunicación serie.
- 4.8 Interfaz RS-232 y lazo de corriente de 20mA.
- 4.9 Comunicación en paralelo.
- 4.10 Handshaking: tipos.

- 4.11 PIO, PIA, PPI y similares.
- 4.12 Convertidores A/D y D/A.
- 4.13 Funciones de temporizadores, contadores de eventos.
- 4.14 Comparadores, captura y PWM.
- 4.15 Interrupciones.
- 4.16 Teclados lineales y matriciales.
- 4.17 Despliegues con LEDS, 7 segmentos, matrices de LEDS, LCD, etc.
- 4.18 Etapas de potencia para control de motores eléctricos.
- 4.19 Interfaces para sensores infrarrojos, interruptores, etc.

## 5 Técnicas de diseño de sistemas con microcomputadoras

**Objetivo:** El alumno aplicará algunas técnicas para realizar diseños basados en microcomputadoras y llevar a cabo un sistema utilizando sus recursos.

**Contenido:**

- 5.1 Definición de requerimientos.
- 5.2 Análisis de contexto.
- 5.3 Especificaciones de diseño.
- 5.4 Restricciones de diseño.
- 5.5 Módulos.
- 5.6 Selección de un método de implementación del sistema.
- 5.7 Realización física.
- 5.8 Programación usando lenguajes de alto nivel.
  - 5.8.1 Comparación de rutinas escritas en C con ensamblador.
  - 5.8.2 Combinación de rutinas escritas en C y en ensamblador.
- 5.9 Pruebas y depuración.

## 6 Características de microcomputadoras de 16 y 32 bits

**Objetivo:** El alumno integrará los microprocesadores de 8, 16 y 32 bits de manera general, introduciéndose a los distintos tipos de arquitecturas que manejan para aplicarlo en diversas soluciones de ingeniería.

**Contenido:**

- 6.1 Características generales de microprocesadores comerciales actuales.
  - 6.1.1 Familias PIC, HC08, ATMEL, OWERPC, TI, DSP, INTEL, etc.
- 6.2 Aplicaciones.
  - 6.2.1 Construcción de minirobots, juguetes, etc.
  - 6.2.2 Electrodomésticos.
  - 6.2.3 Automotriz.
- 6.3 Tendencias.

### Bibliografía básica

### Temas para los que se recomienda:

ANGULO USATEGUI, José  
*Microcontrolador PIC diseño práctico de aplicaciones*  
*segunda parte PIC16F87X* Mc. Graw Hill, 2006

Todos

|  |       |
|--|-------|
| BYRD, Joseph, PETTUS, Robert   | Todos |
| <i>Microcomputer system</i>  |       |
| Satmford CT  |       |
| Prentice Hall, 1993  |       |
| CORTES, Ramón  | Todos |
| <i>Programación de microcomputadores</i>   |       |
| Limusa, 1989   |       |
| GARCÍA BREJIO, Eduardo   | Todos |
| <i>Compilador C CCS y simulador PROTEUS para microcontroladores PIC</i> Marcombo, 2009   |       |
| LIPOVSKI, G. J.  | Todos |
| <i>16 and 32 bits microcomputers interfacing</i>   |       |
| Prentice Hall, 1990  |       |
| S/A  |       |
| <i>The Intel Microprocesors 8086/8088, 80186/80188, 80286, 80386, 80486, Pentium, and Pentium Pro Processor Architecture, Programming, and Interfacing</i> 7th edition | Todos |
| Prentice Hall, 2009  |       |
| TOCCI, Ronald, AMBROSIO, Frank   | Todos |
| <i>Microprocessors and Microcomputers Hardware and Software</i>  |       |
| 6th. edition   |       |
| Prentice Hall, 2003  |       |
| VALDANO, Jonathan  | Todos |
| <i>Introduction to Embedded Microcomputer System: Motorola 6811/6812</i> Thomson, 2002   |       |

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

|  |       |
|--|-------|
| <i>Manuales técnicos de microcontroladores comerciales: HC11, PICS, ATMEL, HC08, etc</i> | Todos |
| GARCÍA, Rubén, SAVAGE, Jesús, MUNIVE, Carlos   |       |
| <i>Prácticas de laboratorio de microcomputadoras</i>                                     | Todos |

México  
Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Ingeniería

**Sugerencias didácticas**

|                               |                                     |  |                                     |
|-------------------------------|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| Exposición oral               | <input checked="" type="checkbox"/> | Lecturas obligatorias                      | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Exposición audiovisual        | <input checked="" type="checkbox"/> | Trabajos de investigación                  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Ejercicios dentro de clase    | <input checked="" type="checkbox"/> | Prácticas de taller o laboratorio          | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Ejercicios fuera del aula     | <input checked="" type="checkbox"/> | Prácticas de campo                         | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Seminarios                    | <input checked="" type="checkbox"/> | Búsqueda especializada en internet         | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Uso de software especializado | <input checked="" type="checkbox"/> | Uso de redes sociales con fines académicos | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Uso de plataformas educativas | <input checked="" type="checkbox"/> |  |                                     |

**Forma de evaluar**

|                                  |                                     |                        |                                     |
|----------------------------------|-------------------------------------|------------------------|-------------------------------------|
| Exámenes parciales               | <input checked="" type="checkbox"/> | Participación en clase | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Exámenes finales                 | <input checked="" type="checkbox"/> | Asistencia a prácticas | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Trabajos y tareas fuera del aula | <input checked="" type="checkbox"/> |                        |                                     |

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

Licenciatura en Ingeniería en Eléctrico Electrónico, Computación, Telecomunicaciones o una carrera similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con conocimientos y experiencia en Ingeniería en Hardware especialidad microcomputadoras, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminario de iniciación en la práctica docente.





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

| REDES DE DATOS SEGURAS   | 1598   | 8   | 14       |
|--|--|---|----------|
| INGENIERÍA ELÉCTRICA   | Clave  | Semestre  | Créditos |
| División   | Departamento   | Licenciatura  |          |
| Asignatura:<br>Obligatoria <input checked="" type="checkbox"/> X | Horas/semana:<br>Teóricas <input type="text" value="6.0"/> | Horas/semestre:<br>Teóricas <input type="text" value="96.0"/> |          |
| Optativa <input type="checkbox"/>                                | Prácticas <input type="text" value="2.0"/>                 | Prácticas <input type="text" value="32.0"/>                   |          |
|  | Total <input type="text" value="8.0"/>                     | Total <input type="text" value="128.0"/>                      |          |

**Modalidad:** Curso teórico-práctico

**Seriación obligatoria antecedente:** Sistemas de Comunicaciones

**Seriación obligatoria conseciente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno integrará los conocimientos de protocolos, métodos y estándares sobre redes de datos dentro de las siete capas del modelo OSI, considerando medidas de seguridad en cada una de las capas de acuerdo a los estándares ISO 7498-1 e ISO 7498-2.

**Temario**

| NÚM. | NOMBRE                     | HORAS |
|------|----------------------------|-------|
| 1.   | Conceptos básicos          | 6.0   |
| 2.   | Estándares y arquitecturas | 6.0   |
| 3.   | Capa física                | 16.0  |
| 4.   | Capa de enlace de datos    | 16.0  |
| 5.   | Capa de red                | 20.0  |
| 6.   | Capa de transporte         | 8.0   |
| 7.   | Capa de sesión             | 6.0   |
| 8.   | Capa de presentación       | 6.0   |
| 9.   | Capa de aplicación         | 12.0  |
|      |                            | 96.0  |
|      | Actividades prácticas      | 32.0  |
|      | Total                      | 128.0 |

## 1 Conceptos básicos

**Objetivo:** El alumno explicará las funciones principales de las redes de datos a través de las principales estructuras y posibles formas de enviar información.

**Contenido:**

**1.1** Redes de comunicaciones de datos. Panorama general

**1.2** Beneficios de las redes locales. Usos y aplicaciones

**1.3** Topologías. Importante consideración de diseño.

**1.3.1** Estrella.

**1.3.2** Árbol.

**1.3.3** Anillo.

**1.3.4** Bus.

**1.3.5** Malla.

**1.3.6** Híbridas.

**1.4** Evolución de las redes de datos. Principales características: cobertura geográfica, velocidad, control de errores, enlaces, historia ALOHA y X.25.

**1.4.1** LAN.

**1.4.2** MAN.

**1.4.3** PAN.

**1.4.4** WAN.

**1.4.5** VLAN.

**1.5** Fundamentos de seguridad.

**1.5.1** Conceptos generales.

## 2 Estándares y arquitecturas

**Objetivo:** El alumno explicará los estándares y protocolos de redes de datos a través de los diferentes modelos de comunicaciones.

**Contenido:**

**2.1** Organismos de estandarización. Objetivos, miembros, grupos de trabajo, organismos, etc.

**2.1.1** ISO.

**2.1.2** IEEE.

**2.1.3** NOM.

**2.1.4** TIA.

**2.1.5** EIA.

**2.1.6** ANSI.

**2.1.7** ITU.

**2.1.8** BROADBAND FORUM.

**2.2** Modelo OSI de acuerdo al estándar 7498-1.

**2.2.1** Definición de sistemas abiertos.

**2.2.2** Capas del modelo OSI.

**2.3** Arquitectura de seguridad de OSI estándar 7498-2.

**2.3.1** Servicios de seguridad.

**2.3.2** Mecanismos de seguridad.

## **2.4 Modelo TCP/IP.**

- 2.4.1** Capas del modelo TCP/IP.
- 2.4.2** Capa física o hardware.
- 2.4.3** Capa de enlace o interfaz de red.
- 2.4.4** Capa de red o internet.
- 2.4.5** Capa de transporte.
- 2.4.6** Capa de aplicación.
- 2.4.7** Seguridad en TCP/IP.

## **2.5 Otros modelos (SNA, DNA, Netware, Appletalk).**

## **3 Capa física**

**Objetivo:** El alumno explicará los diferentes medios de transmisión y las ventajas de cada uno de ellos mediante los estándares IEEE y ANSI/TIA/EIA involucrados en la capa física.

### **Contenido:**

#### **3.1 Medios de transmisión terrestres o guiados.**

- 3.1.1** Cable coaxial.
- 3.1.2** Par trenzado.
- 3.1.3** Fibra óptica.

#### **3.2 Medios de transmisión aéreos o no guiados.**

- 3.2.1** Redes inalámbricas.
- 3.2.2** Microondas.
- 3.2.3** Enlaces satelitales.
- 3.2.4** Rayo láser.
- 3.2.5** Infrarrojo.

#### **3.3 Estándares de la capa física: RS-232, RS-422, RS-449.**

#### **3.4 Cableado estructurado.**

- 3.4.1** Estándar EIA/TIA 568.
- 3.4.2** Estándar EIA/TIA 569.
- 3.4.3** Estándar EIA/TIA 598 /A.
- 3.4.4** Estándar EIA/TIA 606.

#### **3.5 Dispositivos de interconexión.**

- 3.5.1** Repetidor y Hub.

#### **3.6 Conexiones a nivel WAN.**

- 3.6.1** ATM.
- 3.6.2** Frame Relay.

#### **3.7 Seguridad a nivel de capa física.**

- 3.7.1** Confidencialidad en modo con conexión.
- 3.7.2** Confidencialidad del flujo de datos.

## **4 Capa de enlace de datos**

**Objetivo:** El alumno analizará los diferentes tipos de protocolos, métodos y estándares utilizados en la capa de enlace, así como su aplicación en dispositivos físicos de esta capa.

**Contenido:**

- 4.1 Hand-shaking.
- 4.2 Transmisión asíncrona y síncrona.
- 4.3 Protocolos HDLC y SDLC.
- 4.4 Control de acceso al medio.
  - 4.4.1 CSMA/CD y CSMA/CA.
  - 4.4.2 Token.
  - 4.4.3 FDDI.
- 4.5 Protocolo LLC y MAC del estándar IEEE 802 para redes de área local.
  - 4.5.1 Capa LLC (IEEE 802.2).
  - 4.5.2 Ethernet (IEEE 802.3).
  - 4.5.3 Token Bus y Token Ring (IEEE 802.4 y 802.5).
  - 4.5.4 Redes inalámbricas.
  - 4.5.5 MAC Address.
- 4.6 Técnicas de conmutación.
  - 4.6.1 Comutación de circuitos.
  - 4.6.2 Comutación de mensajes.
  - 4.6.3 Comutación de paquetes.
- 4.7 Dispositivos de interconexión.
  - 4.7.1 Puente.
  - 4.7.2 Switch.
  - 4.7.3 Control de congestión.
  - 4.7.4 NIC (Network Interface Card).
- 4.8 Seguridad a nivel de capa enlace.
  - 4.8.1 Confidencialidad en modo con conexión.
  - 4.8.2 Confidencialidad en modo sin conexión.

## 5 Capa de red

**Objetivo:** El alumno resumirá los diferentes tipos de protocolos, métodos y estándares utilizados en la capa de red, a través de aplicaciones para su configuración en dispositivos físicos de esta capa, así como el funcionamiento del protocolo IP.

**Contenido:**

- 5.1 Protocolos del nivel red.
  - 5.1.1 Protocolos.
  - 5.1.2 Protocolo IPX.
  - 5.1.3 DLS.
- 5.2 Redes y subredes.
  - 5.2.1 Subneting.
  - 5.2.2 VLSM.
  - 5.2.3 CIDR.

- 5.3** Tablas de ruteo.
- 5.4** Protocolos de enrutamiento.
  - 5.4.1** Algoritmos de enrutamiento estático.
  - 5.4.2** Algoritmos de enrutamiento dinámico.

- 5.5** Servicios orientados a conexión.
- 5.6** Servicios no orientados a conexión.
- 5.7** Ruteadores.
  - 5.7.1** Control de la congestión.
- 5.8** Seguridad a nivel de capa red.
  - 5.8.1** Autenticación de participantes.
  - 5.8.2** Autenticación del origen de datos.
  - 5.8.3** Servicio de control de acceso.
  - 5.8.4** Confidencialidad en modo conexión.
  - 5.8.5** Confidencialidad en modo sin conexión.
  - 5.8.6** Confidencialidad del flujo de datos.
  - 5.8.7** Integridad en modo con conexión sin recuperación.
  - 5.8.8** Integridad en modo sin conexión.
  - 5.8.9** IPSec.

## **6 Capa de transporte**

**Objetivo:** El alumno analizará los diferentes tipos de protocolos, métodos y estándares utilizados en la capa de transporte del modelo OSI mediante el análisis del funcionamiento de los protocolos TCP y UDP.

**Contenido:**

- 6.1** Servicios de la capa transporte.
- 6.2** Manejo de paquetes.
  - 6.2.1** Fragmentación de paquetes.
  - 6.2.2** Secuenciamiento.
  - 6.2.3** Reensamblaje de paquetes.
- 6.3** Control de flujo.
  - 6.3.1** Solicitud de respuesta automática (ARQ).
  - 6.3.2** Parada y espera (Stop-wait).
  - 6.3.3** Venta deslizante.

- 6.4** Protocolos del nivel transporte.
  - 6.4.1** Protocolo TCP.
  - 6.4.2** Protocolo UDP.

- 6.5** Seguridad a nivel de capa transporte.
  - 6.5.1** Autenticación de participantes.
  - 6.5.2** Autenticación del origen de datos.
  - 6.5.3** Servicio de control de acceso.
  - 6.5.4** Confidencialidad en modo conexión.
  - 6.5.5** Confidencialidad en modo sin conexión.

- 6.5.6** Integridad en modo con conexión con recuperación.
- 6.5.7** Integridad en modo con conexión sin recuperación.
- 6.5.8** Integridad en modo sin conexión.

## 7 Capa de sesión

**Objetivo:** El alumno analizará los diferentes tipos de protocolos, métodos y estándares revisando los mismos en la capa sesión del modelo OSI.

**Contenido:**

- 7.1** Uso de puertos de comunicación.
- 7.2** Hand shaking entre aplicaciones.
- 7.3** Servicios de nivel sesión.
- 7.4** Llamadas a procedimientos remotos (RPC).

## 8 Capa de presentación

**Objetivo:** El alumno analizará los diferentes tipos de protocolos, representación de datos, técnicas de compresión y criptografía a través de los estándares utilizados en la capa de presentación del modelo OSI.

**Contenido:**

- 8.1** Representaciones comunes de los datos.
  - 8.1.1** ASCII 7 bits.
  - 8.1.2** ASCII 8 bits.
  - 8.1.3** Unicode.
- 8.2** Compresión de datos.
  - 8.2.1** Formatos de compresión con pérdidas.
  - 8.2.2** Formatos de compresión sin pérdidas.
- 8.3** Criptografía.
  - 8.3.1** Algoritmos simétricos.
  - 8.3.2** Algoritmos asimétricos.
- 8.4** Seguridad a nivel de capa presentación.
  - 8.4.1** Confidencialidad en modo con conexión.
  - 8.4.2** Confidencialidad en modo sin conexión.
  - 8.4.3** Confidencialidad selectiva por elementos.

## 9 Capa de aplicación

**Objetivo:** El alumno clasificará los diferentes tipos de protocolos mediante las aplicaciones de la capa de aplicación del modelo OSI.

**Contenido:**

- 9.1** HTTP y HTTPS.
- 9.2** Compartir archivos.
  - 9.2.1** SMB.
  - 9.2.2** NFS.
- 9.3** Sesión remota.
  - 9.3.1** Telnet.

### 9.3.2 SSH.

## 9.4 Transferencias de archivos.

### 9.4.1 FTP.

### 9.4.2 SFTP.

### 9.4.3 VSFTP.

### 9.4.4 TFTP.

## 9.5 Correo electrónico.

## 9.6 Protocolo de autenticación.

### 9.6.1 Páginas amarillas (yp).

### 9.6.2 LDAP.

### 9.6.3 Kerberos.

### 9.6.4 Radius.

### 9.6.5 Portal captivo o cautivo.

## 9.7 Redes sociales.

## 9.8 RFC 1700.

## 9.9 Seguridad a nivel de capa de aplicación.

### 9.9.1 Autenticación de participantes.

### 9.9.2 Autenticación del origen de datos.

### 9.9.3 Servicio de control de acceso.

### 9.9.4 Confidencialidad en modo conexión.

### 9.9.5 Confidencialidad en modo sin conexión.

### 9.9.6 Confidencialidad selectiva por elementos.

### 9.9.7 Confidencialidad del flujo de datos.

### 9.9.8 Integridad en modo con conexión con recuperación.

### 9.9.9 Integridad en modo con conexión sin recuperación.

### 9.9.10 Integridad en modo con conexión selectiva por elementos.

### 9.9.11 Integridad en modo sin conexión.

### 9.9.12 Integridad en modo sin conexión selectiva por elementos.

### 9.9.13 No repudio del origen.

### 9.9.14 No repudio del destino.

## Bibliografía básica

## Temas para los que se recomienda:

ARIGANELLO, Ernesto

*Guía de estudio para la certificación CCNA 640-802*

2a. edición

México

Alfaomega, 2011

1, 2, 3, 4, 5

COMER, Douglas E.

*Computer Networks and Internets*

6th edition

Boston Massachusetts

Todos

Pearson, 2014

FOROUZAN, Behrouz

*Transmisión de datos y redes de comunicaciones*

Todos

2a. edición

España

McGraw-Hill, 2002

GALLO, Michael, HANCOCK, William

*Comunicación entre computadoras y tecnologías de redes*

Todos

México

Thomson, 2002

PETERSON, Larry L., DAVIE, Bruce S.

*Computer Networks: A Systems Approach*

Todos

5th Edition

Boston

The Morgan Kaufmann, 2012

PETERSON, Larry, DAVIE, Bruce

*Computer Networks*

Todos

2nd edition

USA

Morgan Kaufman Publishers, 2000

STALLINGS, William

*Comunicaciones y redes de computadores*

Todos

6a. edición

España

Prentice Hall, 2000

TANENBAUM, Andrew S

*Redes de computadoras*

Todos

4a. edición

México

Pearson Educación, 2003

### Bibliografía complementaria

### Temas para los que se recomienda:

HALSALL, Fred

*Comunicaciones de datos, redes y computadores y sistemas*

Todos

abiertos México

Pearson Educación, 1998

KUROSE, James F., ROSS, Keith W.

*Computer Networking: A Top-Down Approach*

Todos

6th Edition

USA

PEARSON, 2012

LEÓN-GARCÍA, Alberto, WIDJAJA, Indra

*Redes de comunicación. Conceptos fundamentales y  
arquitecturas básicas* España

McGraw-Hill, 2002

Todos

WHITE, Curt

*Data Communications and Computer Networks: A Business Users*

*Approach* 7th Edition

Boston

Cengage Learning, 2012

Todos

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral  
Exposición audiovisual  
Ejercicios dentro de clase  
Ejercicios fuera del aula  
Seminarios  
Uso de software especializado  
Uso de plataformas educativas

|   |
|---|
| X |
| X |
| X |
| X |
| X |
|   |
|   |

Lecturas obligatorias  
Trabajos de investigación  
Prácticas de taller o laboratorio  
Prácticas de campo  
Búsqueda especializada en internet  
Uso de redes sociales con fines académicos

|   |
|---|
| X |
| X |
| X |
|   |
| X |
|   |

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales  
Exámenes finales  
Trabajos y tareas fuera del aula

|   |
|---|
| X |
| X |
| X |

Participación en clase  
Asistencia a prácticas

|   |
|---|
| X |
| X |

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

Licenciatura en Ingeniería en Computación, Ciencias de Computación, Ingeniería Eléctrica Electrónica, Ingeniería en Telecomunicaciones, Matemáticas Aplicadas o una carrera similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con conocimientos y experiencia en el área de Redes y/o Seguridad, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminario de iniciación en la práctica docente.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN**

---

---

**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

---

---





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

| CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD  | 1789                                | 8                                | 4                                 |
|---------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| Asignatura                      | Clave                               | Semestre                         | Créditos                          |
| CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES |                                     | ASIGNATURAS SOCIOHUMANÍSTICAS    |                                   |
| División                        |                                     | Departamento                     |                                   |
| Asignatura:                     |                                     | Horas/semana:                    |                                   |
| Obligatoria                     | <input type="checkbox"/>            | Teóricas                         | <input type="text" value="2.0"/>  |
| Optativa                        | <input checked="" type="checkbox"/> | Prácticas                        | <input type="text" value="0.0"/>  |
| Total                           |                                     | <input type="text" value="2.0"/> | Total                             |
|                                 |                                     |                                  | <input type="text" value="32.0"/> |
|                                 |                                     | Licenciatura                     |                                   |
| Asignatura:                     |                                     | Horas/semanestre:                |                                   |
| Obligatoria                     |                                     | Teóricas                         | <input type="text" value="32.0"/> |
| Optativa                        |                                     | Prácticas                        | <input type="text" value="0.0"/>  |
| Total                           |                                     |                                  | <input type="text" value="32.0"/> |

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria conseciente:** 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 5  
*The Social Construction of Technological Systems. New Directions in the Sociology and History of Technology* Cambridge, MA.  
 MIT Press, 1987
- BORGmann, Albert 3,4  
*Focal Things and Practices*  
 Massachusetts  
 Blackwell Publishing, 2003
- BUNGE, Mario 3,4,5  
*Technology as Applied Science*  
 Technology and Culture Vol. 7, No. 3. 1966
- DUSEK, Val 1,2,3  
*Philosophy of Technology: an introduction*  
 Blackwell Publishing, 2006
- HEIDEGGER, Martin 2,3,4  
*The Question Concerning Technology*  
 San Francisco  
 Editada por David Farrell Krell, 1993
- JONAS, Hans 3  
*Toward a Philosophy of Technology, Philosophy of Technology* Malden, MA.  
 Blackwell Publishing, 2003
- KAPLAN, David 6  
*Readings in the Philosophy of Technology*  
 Rowan & Littlefield Publishers, Inc. 2009
- KLINE, Stephen J. 4,6  
*What is Technology*  
 Bulletin of Science, Technology & Society, Pp . 215-218, Junio 1985.
- MAXWELL, Grover 7  
*The Ontological Status of Theoretical Entities*  
 Minneapolis

University of Minnesota Press, 1962

MITCHAM, Carl

*¿Qué es la filosofía de la tecnología?*

3,4

Barcelona

Anthropos, 1989

QUINTANILLA, Miguel Ángel

*Tecnología: un enfoque filosófico y otros ensayos de filosofía de la tecnología* México

4,5,6,7

FCE, 2005

RESÉNDIZ NÚÑEZ, Daniel

*El rompecabezas de la ingeniería Por qué y cómo se transforma el mundo* México

Todos

FCE, 2008

#### Bibliografía complementaria

#### Temas para los que se recomienda:

DERRY, Williams.

*Historia de la tecnología. Desde la antigüedad hasta 1950*

1

México

Siglo XXI, 2002

5 tomos

IBARRA, Andoni, OLIVÉ, León

*Cuestiones éticas en ciencia y tecnología en el siglo XXI*

7

Madrid

Biblioteca Nueva, 2009

TRABULSE, Elías.

*Historia de la ciencia y de la tecnología*

1,4

México

FCE, 1992

VILCHES, Amparo, GIL, Daniel.

*Construyamos un futuro sostenible*

7

Madrid

Biblioteca Nueva, 2003

**Sugerencias didácticas**

|                               |                                     |  |                                     |
|-------------------------------|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| Exposición oral               | <input checked="" type="checkbox"/> | Lecturas obligatorias                      | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Exposición audiovisual        | <input checked="" type="checkbox"/> | Trabajos de investigación                  | <input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/> | Búsqueda especializada en internet         | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Uso de software especializado | <input type="checkbox"/>            | Uso de redes sociales con fines académicos | <input type="checkbox"/>            |
| Uso de plataformas educativas | <input checked="" 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**

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<br>ANÁLISIS ECONÓMICO EMPRESARIAL          | 1790  | 8   | 4        |  |  |
|--|-------|---|----------|--|--|
| Asignatura   | Clave | Semestre  | Créditos |  |  |
| <b>CIENCIAS SOCIALES<br/>Y HUMANIDADES</b>                 |       | <b>ASIGNATURAS<br/>SOCIOHUMANÍSTICAS</b>                      |          |  |  |
| División   |       | Departamento  |          |  |  |
| <b>Asignatura:</b><br>Obligatoria <input type="checkbox"/> |       | <b>Horas/semana:</b><br>Teóricas <input type="checkbox"/> 2.0 |          |  |  |
| Optativa <input checked="" type="checkbox"/> X             |       | Prácticas <input type="checkbox"/> 0.0                        |          |  |  |
| Total  |       | Total <input type="checkbox"/> 2.0                            |          |  |  |
|  |       | Total <input type="checkbox"/> 32.0                           |          |  |  |
| <b>INGENIERÍA<br/>EN COMPUTACIÓN</b>                       |       |   |          |  |  |
| Licenciatura   |       |   |          |  |  |

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria conseciente:** 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<br><i>Diseño de la estrategia competitiva</i><br>México<br>UNAM, DEPFI, 2003                                | 1,2,3,5 |
| GIMENO, Juan Antonio<br><i>Macroeconomía.</i><br>México<br>Mc Graw Hill, 2002   | 4       |
| PARKIN, Michael.<br><i>Economía</i><br>México<br>Pearson Educación, 2004  | 4,5     |
| SCHMITT CONRAD, J. Y Woodford, PROTASE,<br><i>Economía y Finanzas</i><br>México<br>Mc Graw Hill, 1992                             | 2,3,4,5 |
| STIGLITZ, Joseph<br><i>Principios de microeconomía</i><br>Barcelona<br>Ariel publicaciones, 2003                                  | 2,3,5   |
| TUGORES, Juan<br><i>Economía internacional: globalización en integración regional</i> México<br>Mc Graw Hill Interamericana, 1999 | 3,4,5   |

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

|  |         |
|--|---------|
| JAMES, Harold<br><i>El fin de la globalización (economía y finanzas)</i><br>México<br>Océano Grupo Editorial, 2003 | 2,3,4,5 |
| PASCHOAL ROSSETI, José<br><i>Introducción a la Economía</i><br>Oxford.<br>Oxford University Press, 2001            | 1,2,3   |



**Sugerencias didácticas**

|                               |                                     |  |                                     |
|-------------------------------|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| Exposición oral               | <input checked="" type="checkbox"/> | Lecturas obligatorias                      | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Exposición audiovisual        | <input checked="" type="checkbox"/> | Trabajos de investigación                  | <input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/> | Búsqueda especializada en internet         | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Uso de software especializado | <input type="checkbox"/>            | Uso de redes sociales con fines académicos | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Uso de plataformas educativas | <input checked="" type="checkbox"/> |  | <input checked="" 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**

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<br>HISPANOAMERICANA CONTEMPORÁNEA               | 1055  | 8  |
|--|---|--|
| Asignatura   | Clave   | Semestre   |
| División   | Departamento  | Licenciatura   |
| <b>Asignatura:</b><br>Obligatoria <input type="checkbox"/> | <b>Horas/semana:</b><br>Teóricas <input type="checkbox"/> 2.0 | <b>Horas/semestre:</b><br>Teóricas <input type="checkbox"/> 32.0 |
| Optativa <input checked="" type="checkbox"/>               | Prácticas <input type="checkbox"/> 2.0                        | Prácticas <input type="checkbox"/> 32.0                          |
|  | Total <input type="checkbox"/> 4.0                            | Total <input type="checkbox"/> 64.0                              |

**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 ejercitarseá 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 cotidianidad 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 Zaid, Lara Zavala y Krauze.
- 6.2 La crítica desmitificadora de Jorge Ibargüengoitia.
- 6.3 Las experiencias ingenieriles en la obra literaria de Vicente Leñero.

**Bibliografía básica**

**Temas para los que se recomienda:**

|  |   |
|--|---|
| ALVARADO, José<br><i>Un día una lámpara votiva.</i>  | 2 |
| ARREOLA, Juan José<br><i>En verdad os digo, Anuncio, Baby H.P. y El guardagujas de Confabulario.</i>   | 4 |
| BORGES, Jorge Luis<br><i>El aleph, La biblioteca de Babel y El jardín de los senderos que se bifurcan.</i>   | 4 |
| CARBALLIDO, Emilio<br><i>El censo.</i>   | 5 |
| CARPENTIER, Alejo<br><i>Prólogo a El reino de este mundo.</i>  | 4 |
| CARPENTIER, Alejo<br><i>El recurso del método.</i>   | 2 |
| CASTELLANOS, Rosario<br><i>Balún Canan.</i>  | 5 |
| CORTÁZAR, Julio<br><i>Casa tomada, Carta a una señorita en París, Continuidad de los parques e Historias de cronopios y de famas.</i>  | 4 |
| DARÍO, Rubén<br><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<br><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>El llano en llamas.</i>                              | 2 |  |
| RULFO, Juan   |   |  |
| <i>Pedro Páramo.</i>                                    | 4 |  |
| 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 in culturas 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> | Todos |  |
| Madrid   |       |  |
| Cátedra, 2008  |       |  |

**DE APOYO**

|  |         |  |
|--|---------|--|
| DOMÍNGUEZ MICHAEL, Christopher (COMPILADOR)            |         |  |
| <i>Antología de la narrativa mexicana del siglo XX</i> | 2,4,5,6 |  |
| México   |         |  |
| FCE, 1996  |         |  |

(Col. Letras mexicanas).

|   |       |  |
|---|-------|--|
| DOMÍNGUEZ MICHAEL, Christopher (COMPILADOR)                       |       |  |
| <i>Diccionario crítico de la literatura mexicana (1955-2005).</i> | Todos |  |
| México  |       |  |
| FCE, 2007   |       |  |

(Col. Letras mexicanas).

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 Ibargüengoitia).

**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  
Exposición audiovisual  
Ejercicios dentro de clase  
Ejercicios fuera del aula  
Seminarios  
Uso de software especializado  
Uso de plataformas educativas

|   |
|---|
| X |
| X |
| X |
| X |
| X |
|   |
|   |

Lecturas obligatorias  
Trabajos de investigación  
Prácticas de taller o laboratorio  
Prácticas de campo  
Búsqueda especializada en internet  
Uso de redes sociales con fines académicos

|   |
|---|
| X |
| X |
|   |
|   |
| X |
|   |

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales  
Exámenes finales  
Trabajos y tareas fuera del aula

|   |
|---|
| X |
| X |
|   |

Participación en clase  
Asistencia a prácticas

|  |
|--|
|  |
|  |

**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>     | Asignatura                          | 1791                      | 8                            | 4                             |
|--|-------------------------------------|---------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| <b>CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES</b> |                                     | Departamento              | Semestre                     | Créditos                      |
| División                               |                                     | Departamento              | Licenciatura                 |                               |
| Asignatura Obligatoria                 | <input type="checkbox"/>            | Horas /semana<br>Teóricas | <input type="checkbox"/> 2.0 | Horas /semestre<br>Teóricas   |
| Optativa                               | <input checked="" type="checkbox"/> | Prácticas                 | <input type="checkbox"/> 0.0 | Prácticas                     |
|  |                                     | Total                     | <input type="checkbox"/> 2.0 | Total                         |
|  |                                     |                           |                              | <input type="checkbox"/> 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 “Méjico 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 un 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 reinvención 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 quedar 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          |

|            |  |      |
|------------|--|------|
| <b>6.</b>  | Estado del Desarrollo de los Pueblos Indígenas | 2.0  |
| <b>7.</b>  | Medio Ambiente y Pueblos Indígenas             | 2.0  |
| <b>8.</b>  | Derechos Indígenas                             | 2.0  |
| <b>9.</b>  | Mujeres Indígenas                              | 2.0  |
| <b>10.</b> | Migración                                      | 2.0  |
| <b>11.</b> | Educación Indígena                             | 2.0  |
| <b>12.</b> | Salud y Medicina entre los Pueblos Indígenas   | 2.0  |
| <b>13.</b> | Literaturas Indígenas                          | 2.0  |
| <b>14.</b> | Relaciones Interétnicas y Multiculturalismo    | 2.0  |
| <b>15.</b> | Conflictos y Negociaciones Contemporáneas      | 2.0  |
| <b>16.</b> | Recapitulación y Evaluación Final              | 2.0  |
| <hr/>      |  |      |
|            | Total  | 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 percibirán 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 períodos, 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 transplantes 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 reappropriación de las ciudades: Identidad étnica en contextos urbanos.

Las redes comunitarias de apoyo y autogestión.

Traspasando 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 Emilio 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 Heroles. 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 Beltran, 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 india, 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:**

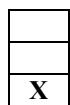
- 1.- Alteridades, "Identidades, derechos indígenas y movimientos sociales", UAM, Año 10, Núm. 13, México, Enero-Junio 2000.
- 2.- Debate, "Racismo e identidades", Núm. 38, Ecuador Debate, Ecuador, agosto 1996.
- 3.- Nueva Antropología, "Racismo y pueblos indios en América Latina", UAM-CONACULTA-INAH, 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.**

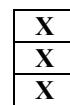
Especialistas en las diversas temáticas dan los conceptos y herramientas de análisis respectivos, para que en un segundo momento se pueda generar un debate abierto y el intercambio de ideas sobre el tema tratado. Una vez concluido el periodo de intercambio de opiniones, se cerrarán las sesiones con una 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



Participación en clase  
Asistencias a conferencias  
Trabajo Final







UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**SEMINARIO SOCIOHUMANÍSTICO: HISTORIA Y PROSPECTIVA DE LA INGENIERÍA**

**1792**

**8**

**2**

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES**

**ASIGNATURAS SOCIOHUMANÍSTICAS**

**INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN**

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

**Horas/semana:**

Teóricas

0.0

**Horas/semestre:**

Teóricas

0.0

Optativa

 X

Prácticas

2.0

Prácticas

32.0

Total

2.0

Total

32.0

**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:**

LA PROPUESTA POR EL PROFESOR.

1

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

LA PROPUESTA POR EL PROFESOR.

1

**Sugerencias didácticas**

|                               |                                     |  |                                     |
|-------------------------------|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| Exposición oral               | <input checked="" type="checkbox"/> | Lecturas obligatorias                      | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Exposición audiovisual        | <input checked="" type="checkbox"/> | Trabajos de investigación                  | <input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/> | Búsqueda especializada en internet         | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Uso de software especializado | <input type="checkbox"/>            | Uso de redes sociales con fines académicos | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Uso de plataformas educativas | <input checked="" type="checkbox"/> |  | <input checked="" type="checkbox"/> |

**Forma de evaluar**

|                                  |                                     |                        |                                     |
|----------------------------------|-------------------------------------|------------------------|-------------------------------------|
| Exámenes parciales               | <input type="checkbox"/>            | Participación en clase | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Exámenes finales                 | <input checked="" type="checkbox"/> | Asistencia a prácticas | <input type="checkbox"/>            |
| Trabajos y tareas fuera del aula | <input checked="" 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

8

2

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

CIENCIAS SOCIALES  
Y HUMANIDADES

ASIGNATURAS  
SOCIOHUMANÍSTICAS

INGENIERÍA  
EN COMPUTACIÓN

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Horas/semana:

Teóricas

0.0

Horas/semestre:

Teóricas

0.0

Optativa

 X

Prácticas

2.0

Prácticas

32.0

Total

2.0

Total

32.0

**Modalidad:** Seminario

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria conseciente:** 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:

LA PROPUESTA POR EL PROFESOR.

### Bibliografía complementaria

### Temas para los que se recomienda:

LA PROPUESTA POR EL PROFESOR.

**Sugerencias didácticas**

|                               |                                     |  |                                     |
|-------------------------------|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| Exposición oral               | <input checked="" type="checkbox"/> | Lecturas obligatorias                      | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Exposición audiovisual        | <input checked="" type="checkbox"/> | Trabajos de investigación                  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Ejercicios dentro de clase    | <input checked="" type="checkbox"/> | Prácticas de taller o laboratorio          | <input type="checkbox"/>            |
| Ejercicios fuera del aula     | <input type="checkbox"/>            | Prácticas de campo                         | <input type="checkbox"/>            |
| Seminarios                    | <input type="checkbox"/>            | Búsqueda especializada en internet         | <input type="checkbox"/>            |
| Uso de software especializado | <input type="checkbox"/>            | Uso de redes sociales con fines académicos | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Uso de plataformas educativas | <input checked="" type="checkbox"/> |  |                                     |

**Forma de evaluar**

|                                  |                                     |                        |                                     |
|----------------------------------|-------------------------------------|------------------------|-------------------------------------|
| Exámenes parciales               | <input type="checkbox"/>            | Participación en clase | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Exámenes finales                 | <input checked="" type="checkbox"/> | Asistencia a prácticas | <input type="checkbox"/>            |
| Trabajos y tareas fuera del aula | <input checked="" 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

8

2

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

CIENCIAS SOCIALES  
Y HUMANIDADES

ASIGNATURAS  
SOCIOHUMANÍSTICAS

INGENIERÍA  
EN COMPUTACIÓN

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Horas/semana:

Teóricas

0.0

Horas/semestre:

Teóricas

0.0

Optativa

 X

Prácticas

2.0

Prácticas

32.0

Total

2.0

Total

32.0

**Modalidad:** Seminario

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria conseciente:** 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:**

LA PROPUESTA POR EL PROFESOR.

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

LA PROPUESTA POR EL PROFESOR.

**Sugerencias didácticas**

|                               |                                     |  |                                     |
|-------------------------------|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| Exposición oral               | <input checked="" type="checkbox"/> | Lecturas obligatorias                      | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Exposición audiovisual        | <input checked="" type="checkbox"/> | Trabajos de investigación                  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Ejercicios dentro de clase    | <input checked="" type="checkbox"/> | Prácticas de taller o laboratorio          | <input type="checkbox"/>            |
| Ejercicios fuera del aula     | <input type="checkbox"/>            | Prácticas de campo                         | <input type="checkbox"/>            |
| Seminarios                    | <input checked="" type="checkbox"/> | Búsqueda especializada en internet         | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Uso de software especializado | <input type="checkbox"/>            | Uso de redes sociales con fines académicos | <input type="checkbox"/>            |
| Uso de plataformas educativas | <input checked="" type="checkbox"/> |  |                                     |

**Forma de evaluar**

|                                  |                                     |                        |                                     |
|----------------------------------|-------------------------------------|------------------------|-------------------------------------|
| Exámenes parciales               | <input type="checkbox"/>            | Participación en clase | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Exámenes finales                 | <input checked="" type="checkbox"/> | Asistencia a prácticas | <input type="checkbox"/>            |
| Trabajos y tareas fuera del aula | <input checked="" 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

8

2

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

CIENCIAS SOCIALES  
Y HUMANIDADES

ASIGNATURAS  
SOCIOHUMANÍSTICAS

INGENIERÍA  
EN COMPUTACIÓN

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Horas/semana:

Teóricas

0.0

Horas/semestre:

Teóricas

0.0

Optativa

 X

Prácticas

2.0

Prácticas

32.0

Total

2.0

Total

32.0

**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

*Creative problem solving and opportunity finding*

Todos

Michigan

Boyd and Fraser Publishing, 2006

FABIAN, Jonh

*Creative thinking & problem solving*

Todos

Michigan

Lewis, 2006

JOHN, J. Clement

*Creative model construction in scientists and students*

1,3

Massachusetts

Springer, 2008

**Bibliografía complementaria**

**Temas para los que se recomienda:**

COVEY, Stephen

*Los 7 hábitos de la gente altamente efectiva*

Todos

México

Planeta, 2012

**Sugerencias didácticas**

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| Exposición oral               | X |
| Exposición audiovisual        | X |
| Ejercicios dentro de clase    | X |
| Ejercicios fuera del aula     | X |
| Seminarios                    | X |
| Uso de software especializado |   |
| Uso de plataformas educativas | X |

|  |   |
|--|---|
| Lecturas obligatorias                      | X |
| Trabajos de investigación                  | X |
| Prácticas de taller o laboratorio          |   |
| Prácticas de campo                         |   |
| Búsqueda especializada en internet         | X |
| Uso de redes sociales con fines académicos | X |

**Forma de evaluar**

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| Exámenes parciales               | X |
| Exámenes finales                 | X |
| Trabajos y tareas fuera del aula |   |

|                        |  |
|------------------------|--|
| Participación en clase |  |
| Asistencia a prácticas |  |

**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

8

2

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

CIENCIAS SOCIALES  
Y HUMANIDADES

ASIGNATURAS  
SOCIOHUMANÍSTICAS

INGENIERÍA  
EN COMPUTACIÓN

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Horas/semana:

Teóricas

0.0

Horas/semestre:

Teóricas

0.0

Optativa

 X

Prácticas

2.0

Prácticas

32.0

Total

2.0

Total

32.0

**Modalidad:** Taller

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria conseciente:** 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.<br><i>The nature of leadership</i><br>California<br>Sage, 2012  | 1,2,4 |
| CHARAN, Ram.<br><i>Liderazgo en tiempos de incertidumbre: nuevas reglas para ejecutar las tácticas correctas</i> México<br>McGraw-Hill, 2010                | 1,2   |
| GARCIA DEL JUNCO, Julio, et al.<br><i>Formar y dirigir el mejor equipo de trabajo</i><br>Madrid<br>Delta, 2012  | 3,5   |
| KRUCKEBERG, Katja, et al.<br><i>Leadership and personal development: a toolbox for the 21st century professional</i> Charlotte, North Caroline<br>IAP, 2011 | 4,5   |
| MAXWELL, C. John<br><i>The 17 Indisputable Laws of Teamwork Workbook: Embrace Them and Empower Your Team</i> Nashville<br>Sage, 2010                        | 3,5   |
| MAXWELL, C. John.<br><i>Desarrolle los líderes que están alrededor de usted</i><br>Nashville<br>Grupo Nelson, 2008  | 4,5,6 |

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

|  |     |
|--|-----|
| AYOUB P., José Luis<br><i>Estilos de liderazgo y su eficacia en la administración pública mexicana</i> México.<br>Lulu Enterprises, 2011 | 3   |
| ZARATE OLEAGA, Jon Andoni<br><i>Gestionar en equipo: preguntas claves</i><br>Madrid.<br>ESIC, 2008                                       | 4,5 |



**Sugerencias didácticas**

|                               |                                     |  |                                     |
|-------------------------------|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| Exposición oral               | <input checked="" type="checkbox"/> | Lecturas obligatorias                      | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Exposición audiovisual        | <input checked="" type="checkbox"/> | Trabajos de investigación                  | <input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/> | Búsqueda especializada en internet         | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Uso de software especializado | <input type="checkbox"/>            | Uso de redes sociales con fines académicos | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Uso de plataformas educativas | <input checked="" type="checkbox"/> |  | <input checked="" 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**

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.





**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN**

---

---

**NOVENO SEMESTRE**

---

---





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

| FUNDAMENTOS DE SISTEMAS EMBEBIDOS                                       | 1858  | 9  | 8        |
|---|---|--|----------|
| Asignatura  | Clave   | Semestre   | Créditos |
| INGENIERÍA ELÉCTRICA  | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN   | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN  |          |
| División  | Departamento  | Licenciatura   |          |
| <b>Asignatura:</b><br>Obligatoria <input checked="" type="checkbox"/> X | <b>Horas/semana:</b><br>Teóricas <input type="text" value="3.0"/> | <b>Horas/semestre:</b><br>Teóricas <input type="text" value="48.0"/> |          |
| Optativa <input type="checkbox"/>                                       | Prácticas <input type="text" value="2.0"/>                        | Prácticas <input type="text" value="32.0"/>                          |          |
|   | Total <input type="text" value="5.0"/>                            | Total <input type="text" value="80.0"/>                              |          |

**Modalidad:** Curso teórico-práctico

**Seriación obligatoria antecedente:** Microcomputadoras

**Seriación obligatoria conseciente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno integrará la utilidad de los sistemas embebidos en las aplicaciones actuales mediante la estructura completa de un sistema embebido, tanto en hardware (arquitecturas, plataformas y procesadores) como en software (sistema operativo, programación y aplicaciones).

**Temario**

| NÚM. | NOMBRE   | HORAS |
|------|--|-------|
| 1.   | Introducción a los sistemas embebidos                          | 3.0   |
| 2.   | Organización, arquitectura y plataformas de sistemas embebidos | 12.0  |
| 3.   | Sistemas operativos para plataformas embebidas                 | 11.0  |
| 4.   | Software y programación de sistemas embebidos                  | 12.0  |
| 5.   | Desarrollo de un sistema embebido                              | 10.0  |
|      |  | 48.0  |
|      | Actividades prácticas  | 32.0  |
|      | Total  | 80.0  |

## 1 Introducción a los sistemas embebidos

**Objetivo:** El alumno identificará la importancia del diseño de sistemas embebidos y sus aplicaciones mediante modelos y arquitecturas.

**Contenido:**

- 1.1 Concepto de sistema embebido.
- 1.2 Introducción a las arquitecturas de sistemas embebidos.
- 1.3 Importancia de la arquitectura de un sistema embebido.
- 1.4 El modelo de un sistema embebido, tipos y tamaños de sistemas embebidos.
- 1.5 Ejemplos de sistemas embebidos.

## 2 Organización, arquitectura y plataformas de sistemas embebidos

**Objetivo:** El alumno identificará las arquitecturas actuales de sistemas embebidos con plataformas comerciales.

**Contenido:**

- 2.1 Procesador.
- 2.2 Mapa de memoria del sistema.
- 2.3 Controlador de interrupciones.
- 2.4 Temporizadores.
- 2.5 Memoria volátil y no volátil. Direccionamientos.
- 2.6 Bus serie universal.
- 2.7 Interconexión de dispositivos.
- 2.8 Secuencia de arranque en plataformas embebidas.
- 2.9 Estudio de plataformas comerciales para sistemas embebidos (INTEL, ARM, etc.).

## 3 Sistemas operativos para plataformas embebidas

**Objetivo:** El alumno clasificará los sistemas operativos de las plataformas embebidas para su instalación y configuración.

**Contenido:**

- 3.1 Interfaz de aplicación.
- 3.2 Procesos, tareas e hilos.
- 3.3 Tipos de scheduling.
- 3.4 Administración de memoria.
- 3.5 Relojes y temporizadores.
- 3.6 Modelos de manejadores de dispositivos.
- 3.7 Sistema de almacenamiento de archivos.
- 3.8 Administración de energía.
- 3.9 Linux embebido (herramientas, anatomía, kernel, depuración, drivers, administración de memoria).
- 3.10 Windows embebido.
- 3.11 Android.

## 4 Software y programación de sistemas embebidos

**Objetivo:** El alumno diseñará programas para sistemas embebidos bajo plataformas del tipo IDE o lenguaje de bajo y alto nivel.

**Contenido:**

- 4.1 Programación en ensamblador.
- 4.2 Programación en alto nivel.
- 4.3 Ejemplos de manejadores de dispositivos (Device Drivers).
- 4.4 Software de aplicación y Middleware.

**4.5** Programación de código en editores integrados IDE.

## 5 Desarrollo de un sistema embebido

**Objetivo:** El alumno aplicará los conocimientos adquiridos para desarrollar un sistema embebido básico.

**Contenido:**

**5.1** Desarrollo de un sistema embebido con alguna plataforma comercial (INTEL Atom, ARM etc.).

### Bibliografía básica

### Temas para los que se recomienda:

BARR, Michael, MASSA, Anthony

*Programming Embedded Systems: With C and GNU Development Tools* 2nd edition

Todos

O'Reilly

BARRY, Peter, CROWLEY, Patrick

*Modern Embedded Computing: Designing Connected, Pervasive,*

Todos

*Media-Rich Systems* Waltham

Morgan Kaufman, 2012

GREENGARD, Samuel

*The Internet of Things*

2 y 4

Boston

The MIT Press, 2015

NOERGAARD, Tammy

*Embedded Systems Architecture: A Comprehensive Guide for*

Todos

*Engineers and Programmers* Oxford

Elsevier, 2012

### Bibliografía complementaria

### Temas para los que se recomienda:

GANSSELE, Jack

*The Art of Designing Embedded Systems*

Todos

Boston

NEWNES, 2008

KOOPMAN, Philip

*Better Embedded System Software*

1, 2 y 4

Boston

Drumnadrochit Education, 2010

MADISSETTI, Vijay, BAHGA, Arshdeep

*Internet of Things (A Hands-on-Approach)*

1,2 y 4

Boston

VPT, A Hands-on-Approach, 2014

MOLLOY, Derek

*Exploring BeagleBone: Tools and Techniques for Building  
with Embedded Linux* Indianapolis  
JOHN WILEY AND SONS, 2014

Todos

VALVANO, Jonathan W.

*Embedded Systems: Introduction to Arm Cortex-M  
Microcontrollers* 5th Edition  
Boston  
CreateSpace Independent Publishing Platform, 2012

Todos

**Sugerencias didácticas**

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| Exposición oral               | X |
| Exposición audiovisual        | X |
| Ejercicios dentro de clase    | X |
| Ejercicios fuera del aula     | X |
| Seminarios                    | X |
| Uso de software especializado |   |
| Uso de plataformas educativas |   |

|  |   |
|--|---|
| Lecturas obligatorias                      | X |
| Trabajos de investigación                  | X |
| Prácticas de taller o laboratorio          | X |
| Prácticas de campo                         | X |
| Búsqueda especializada en internet         |   |
| Uso de redes sociales con fines académicos |   |

**Forma de evaluar**

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| Exámenes parciales               | X |
| Exámenes finales                 | X |
| Trabajos y tareas fuera del aula | X |

|                        |   |
|------------------------|---|
| Participación en clase | X |
| Asistencia a prácticas |   |

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

Licenciatura en Ingeniería en Eléctrico Electrónico, Computación, Telecomunicaciones o una carrera similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con conocimientos y experiencia en Ingeniería en Hardware, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminario de iniciación en la práctica docente.





PROGRAMA DE ESTUDIO

| ORGANIZACIÓN Y ARQUITECTURA DE COMPUTADORAS                             | 1867  | 9  | 8        |
|---|---|--|----------|
| Asignatura  | Clave   | Semestre   | Créditos |
| INGENIERÍA ELÉCTRICA  | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN   | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN  |          |
| División  | Departamento  | Licenciatura   |          |
| <b>Asignatura:</b><br>Obligatoria <input checked="" type="checkbox"/> X | <b>Horas/semana:</b><br>Teóricas <input type="text" value="3.0"/> | <b>Horas/semestre:</b><br>Teóricas <input type="text" value="48.0"/> |          |
| Optativa <input type="checkbox"/>                                       | Prácticas <input type="text" value="2.0"/>                        | Prácticas <input type="text" value="32.0"/>                          |          |
|   | Total <input type="text" value="5.0"/>                            | Total <input type="text" value="80.0"/>                              |          |

**Modalidad:** Curso teórico-práctico

**Seriación obligatoria antecedente:** Microcomputadoras

**Seriación obligatoria conseciente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno aplicará, desde el punto de vista de los sistemas digitales VLSI, los diferentes componentes que constituyen un microprocesador mediante los conceptos actuales de las arquitecturas modernas.

**Temario**

| NÚM. | NOMBRE  | HORAS |
|------|---|-------|
| 1.   | Estructura básica de una computadora          | 3.0   |
| 2.   | La arquitectura del conjunto de instrucciones | 8.0   |
| 3.   | El procesador                                 | 14.0  |
| 4.   | Arquitecturas pipelining (RISC)               | 7.0   |
| 5.   | Familias de procesadores comerciales          | 8.0   |
| 6.   | Arquitecturas paralelas                       | 8.0   |
|      |   | 48.0  |
|      | Actividades prácticas                         | 32.0  |
|      | Total   | 80.0  |

## 1 Estructura básica de una computadora

**Objetivo:** El alumno describirá los componentes generales para conformar la estructura de una computadora genérica.

**Contenido:**

- 1.1 Tipos de computadoras.
- 1.2 El modelo Von Neumann.
- 1.3 Unidades funcionales: unidad de entrada, unidad de memoria, unidad aritmética lógica, unidad de salida y unidad de control.
- 1.4 Conceptos básicos de operación.
- 1.5 Estructura de buses.
- 1.6 Rendimiento: reloj del procesador, ecuación básica de rendimiento, operación pipeline y superescalar, set de instrucciones RISC y CISC, métricas de rendimiento.

## 2 La arquitectura del conjunto de instrucciones

**Objetivo:** El alumno describirá el lenguaje máquina subyacente al hardware de la computadora, así como la programación en lenguaje ensamblador; considerando un procesador tipo RISC con un conjunto de instrucciones demostrativo.

**Contenido:**

- 2.1 Componentes de hardware de la arquitectura del conjunto de instrucciones.
  - 2.1.1 Modelo del bus del sistema.
  - 2.1.2 Memoria.
  - 2.1.3 El CPU.
- 2.2 Procesador ARC, computadora tipo RISC.
  - 2.2.1 Memoria del procesador ARC.
  - 2.2.2 Registros del procesador ARC.
  - 2.2.3 Formato del lenguaje ensamblador para el procesador ARC.
  - 2.2.4 El conjunto de instrucciones del procesador ARC.
  - 2.2.5 Formatos de instrucción del procesador ARC.
  - 2.2.6 Descripción de las instrucciones del procesador ARC.
- 2.3 Ejemplos de programas en lenguaje ensamblador.

## 3 El procesador

**Objetivo:** El alumno describirá la organización detallada de un procesador genérico tipo ARC, distinguiendo la interacción precisa de todos los componentes; de forma que le sea posible hacer una implementación usando diseño digital VLSI.

**Contenido:**

- 3.1 Conceptos fundamentales.
  - 3.1.1 Transferencia entre registros.
  - 3.1.2 Operaciones aritméticas y lógicas.
  - 3.1.3 Ciclo de máquina detallado con máquinas de estado y lenguaje de transferencia entre registros.
- 3.2 Estructura del procesador.
  - 3.2.1 Datapath: Banco de registros, ALU.
  - 3.2.2 Unidad de control microprogramada.
  - 3.2.3 Microarquitectura completa: datapath y unidad de control.
  - 3.2.4 Ejemplos de ejecución completa de instrucciones.

**3.3** Implementación didáctica del procesador tipo ARC, usando lenguajes de descripción de hardware.

**3.3.1** Implementación del banco de registros.

**3.3.2** Implementación del ALU.

**3.3.3** Implementación del datapath.

**3.3.4** Implementación de la unidad de control.

**3.3.5** Implementación microprogramada del conjunto de instrucciones.

**3.3.6** Ejecución de un programa completo.

#### **4 Arquitecturas pipelining (RISC)**

**Objetivo:** El alumno identificará la mejora en el rendimiento utilizando una arquitectura pipelining, así como los riesgos implicados (hazards).

**Contenido:**

**4.1** Forma del funcionamiento del pipelining.

**4.2** Rendimiento del pipelining.

**4.3** Riesgos de datos. Manejo por software y efectos colaterales.

**4.4** Riesgos de control. Manejo de saltos incondicionales y predicción en saltos condicionales.

**4.5** Consideraciones en el diseño del datapath y de la unidad de control.

**4.6** Riesgos y rendimiento del pipelining.

#### **5 Familias de procesadores comerciales**

**Objetivo:** El alumno identificará la arquitectura de las diversas familias comerciales enfocándose en el conjunto de instrucciones, así como en la unidad de control y datapath.

**Contenido:**

**5.1** Arquitectura ARM.

**5.1.1** Estructura de registros.

**5.1.2** Modos de direccionamiento e instrucciones de acceso a memoria.

**5.1.3** Instrucciones de movimiento entre registros.

**5.1.4** Instrucciones aritméticas y lógicas.

**5.1.5** Instrucciones de salto.

**5.1.6** Unidad de control y datapath.

**5.1.7** Lenguaje ensamblador.

**5.1.8** Ejemplos.

**5.2** Arquitectura INTEL.

**5.2.1** Registros y direccionamiento.

**5.2.2** Conjunto de instrucciones y formato.

**5.2.3** Instrucciones especiales (ejemplo MMX, etc.).

**5.2.4** Lenguaje ensamblador.

**5.2.5** Ejemplos.

**5.3** Arquitecturas Super escalares SPARC (Open Sparc).

**5.3.1** Modos de direccionamiento y acceso a memoria.

**5.3.2** Unidad de control y datapath.

**5.3.3** Hilos.

**5.3.4** Pipelining.

**5.3.5** Lenguaje ensamblador.

### 5.3.6 Open Sparc.

## 6 Arquitecturas paralelas

**Objetivo:** El alumno identificará las arquitecturas modernas enfocándose en las arquitecturas paralelas utilizadas para el procesamiento de programas paralelos; así como identificará la mejora en el desempeño y las problemáticas implicadas.

### Contenido:

- 6.1 Introducción: La problemática de crear programas para el procesamiento paralelo.
- 6.2 Organización para compartir la memoria en sistemas multiprocesador.
- 6.3 Clusters y otros esquemas de multiprocesamiento basados en el paso de mensajes.
- 6.4 Arquitectura y organización del hardware multi-hilos.
- 6.5 Arquitecturas SISD, MIMD, SIMD, MISD.
- 6.6 Unidades de procesamiento gráfico: Introducción a las arquitecturas GPGPU.
- 6.7 Introducción a los topologías de red para multiprocesadores.
- 6.8 Multiprocesadores.
  - 6.8.1 Pruebas de comparación (Benchmarks).
  - 6.8.2 Modelo simple de rendimiento.
  - 6.8.3 Ley de Amdahl y medición del rendimiento.
- 6.9 Falacias y errores del procesamiento paralelo.

### Bibliografía básica

### Temas para los que se recomienda:

HAMACHER, Carl, VRANESICR, Zvonko, et al.  
*Computer Organization and Embedded Systems*  
 New York  
 McGraw Hill, 2011

Todos

PATTERSON, David, HENNESSY, John  
*Computer Architecture A Quantitative Approach*  
 5th edition  
 Waltham  
 The Morgan Kaufmann Series, 2011

Todos

PATTERSON, David, HENNESSY, John  
*Computer Organization and Design, The Hardware/Software Interface* 4th edition  
 Waltham  
 The Morgan Kaufmann Series, 2011

Todos

TANENBAUM, Andrew, AUSTIN, Todd  
*Structured Computer Organization*  
 6th edition  
 Pearson, 2012

Todos

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

MURDOCCA, Miles, HEURING, Vincent

*Computer Architecture and Organization: An Integrated*

*Approach* Boston

John Wiley & Sons, 2007

Todos

NAVABI, Zainalabedin

*VHDL Modular Design and Synthesis of Cores and Systems*

3th edition

New York

McGraw Hill, 2007

Todos

**Sugerencias didácticas**

|                               |                                     |  |                                     |
|-------------------------------|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| Exposición oral               | <input checked="" type="checkbox"/> | Lecturas obligatorias                      | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Exposición audiovisual        | <input checked="" type="checkbox"/> | Trabajos de investigación                  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Ejercicios dentro de clase    | <input checked="" type="checkbox"/> | Prácticas de taller o laboratorio          | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Ejercicios fuera del aula     | <input checked="" type="checkbox"/> | Prácticas de campo                         | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Seminarios                    | <input checked="" type="checkbox"/> | Búsqueda especializada en internet         | <input type="checkbox"/>            |
| Uso de software especializado | <input 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 checked="" type="checkbox"/> |
| Exámenes finales                 | <input checked="" type="checkbox"/> | Asistencia a prácticas | <input type="checkbox"/>            |
| Trabajos y tareas fuera del aula | <input checked="" type="checkbox"/> |                        |                                     |

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

Licenciatura en Ingeniería en Eléctrico Electrónico, Computación, Telecomunicaciones o una carrera similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con conocimientos y experiencia en Ingeniería en Hardware especialidad de diseño de microprocesadores, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminario de iniciación en la práctica docente.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

| RECURSOS Y NECESIDADES DE MÉXICO                                 | 2080  | 9  | 8        |
|--|-------|--|----------|
| Asignatura   | Clave | Semestre   | Créditos |
| CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES                                  |       | ASIGNATURAS SOCIOHUMANÍSTICAS                              |          |
| División   |       | Departamento   |          |
| Asignatura:<br>Obligatoria <input checked="" type="checkbox"/> X |       | Horas/semana:<br>Teóricas <input type="text" value="4.0"/> |          |
| Optativa <input type="checkbox"/>                                |       | Prácticas <input type="text" value="0.0"/>                 |          |
| Total  |       | Total <input type="text" value="4.0"/>                     |          |
|  |       | Total <input type="text" value="64.0"/>                    |          |
|  |       | Licenciatura   |          |
|  |       | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN                                  |          |

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria conseciente:** 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<br><i>El almanaque mexicano</i><br>Aguilar<br>México, 2008   | 2,3,4,5,6,7,8 |
| CALVA, José Luis<br><i>Globalización y bloques económicos: Mitos y realidades</i><br>UNAM<br>México, 2007   | 1,4,5,6,8     |
| COLMENARES CÉSAR, Francisco<br><i>Pemex: presente y futuro</i><br>UNAM: Instituto de Investigaciones Económicas,<br>México, 2008                                      | 1,2,3,5,8     |
| DELGADO DE CANTÚ, Gloria<br><i>Historia de México: El proceso de gestación de un pueblo</i><br>Pearson Educación<br>México, 2002                                      | 1,7           |
| GONZÁLEZ A., Francisco<br><i>Sistema político mexicano</i><br>UNAM<br>México, 2007  | 3,8           |
| MARTÍN DEL CASTILLO, Carlos<br><i>Planeación estratégica de la infraestructura en México, 2010-2035</i> Universidad Tecnológica del Valle de Chalco<br>México, 2009   | 3,4,5,6,8     |
| RESENDIZ NÚÑEZ, Daniel<br><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<br><i>Una historia contemporánea de México</i><br>Océano-Colegio de México<br>México, 2009 | 1,7   |
| GONZÁLEZ Y GONZÁLEZ, Luis<br><i>Viaje por la historia de México</i><br>SEP   | 1,7,8 |

México, 2010

### 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 MÉXICANA

*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  
Exposición audiovisual  
Ejercicios dentro de clase  
Ejercicios fuera del aula  
Seminarios  
Uso de software especializado  
Uso de plataformas educativas

|   |
|---|
| X |
| X |
|   |
| X |
| X |
|   |
| X |

Lecturas obligatorias  
Trabajos de investigación  
Prácticas de taller o laboratorio  
Prácticas de campo  
Búsqueda especializada en internet  
Uso de redes sociales con fines académicos

|   |
|---|
| X |
| X |
|   |
|   |
| X |
| X |

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales  
Exámenes finales  
Trabajos y tareas fuera del aula

|   |
|---|
| X |
| X |
|   |

Participación en clase  
Asistencia a prácticas

|  |
|--|
|  |
|  |

**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.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

| SISTEMAS DISTRIBUIDOS | 1959                      | 9                         | 8             |
|-----------------------|---------------------------|---------------------------|---------------|
| Asignatura            | Clave                     | Semestre                  | Créditos      |
| INGENIERÍA ELÉCTRICA  | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN |               |
| División              | Departamento              | Licenciatura              |               |
| Asignatura:           | Horas/semana:             | Horas/semestre:           |               |
| Obligatoria           | X                         | Teóricas 4.0              | Teóricas 64.0 |
| Optativa              |                           | Prácticas 0.0             | Prácticas 0.0 |
|                       | Total 4.0                 | Total 64.0                |               |

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria conseciente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno integrará los conceptos fundamentales en los sistemas distribuidos para que le permita llevar a cabo el análisis de sistemas, redes, algoritmos y transacciones distribuidas.

**Temario**

| NÚM. | NOMBRE                            | HORAS |
|------|-----------------------------------|-------|
| 1.   | Introducción                      | 6.0   |
| 2.   | Sincronización                    | 8.0   |
| 3.   | Algoritmos distribuidos           | 16.0  |
| 4.   | Arquitecturas distribuidas        | 10.0  |
| 5.   | Sistemas de archivos distribuidos | 8.0   |
| 6.   | Sistemas extremo a extremo (P2P)  | 10.0  |
| 7.   | Transacciones distribuidas        | 6.0   |
|      |                                   | 64.0  |
|      | Actividades prácticas             | 0.0   |
|      | Total                             | 64.0  |

## 1 Introducción

**Objetivo:** El alumno identificará la clasificación de los modelos paralelos mediante modelos en hardware como en redes de datos.

**Contenido:**

- 1.1 Introducción a los sistemas distribuidos.
- 1.2 Clasificación de los modelos: modelos paralelos de la máquina (SIMD, MIMD, SISD, MISD): taxonomía de Flynn, clasificación de los manipuladores, paso de mensajes.
- 1.3 Redes de datos y comunicación cliente/servidor.
- 1.4 Naming y binding.

## 2 Sincronización

**Objetivo:** El alumno clasificará la sincronización y los vectores de tiempo mediante el caso de sistemas distribuidos.

**Contenido:**

- 2.1 Relojes físicos y lógicos: algoritmos de sincronización de reloj, marcas de tiempo de Lamport, marcas de tiempo de vectores.
- 2.2 Control de concurrencia.
- 2.3 Transacciones.
- 2.4 Sincronización externa e interna.
- 2.5 Sincronización de reloj.
- 2.6 Relojes lógicos.
- 2.7 Grupo de comunicación.
- 2.8 Exclusión mutua distribuida y algoritmos de elección.
- 2.9 Proceso de migración y estrategias asignación.

## 3 Algoritmos distribuidos

**Objetivo:** El alumno construirá algoritmos distribuidos para la resolución de problemas en ambientes de tolerancia a fallos.

**Contenido:**

- 3.1 Concurrencia.
- 3.2 Calendarización.
- 3.3 Consenso y elección.
- 3.4 Detención de la terminación.
- 3.5 Tolerancia a fallos.
- 3.6 Estabilidad.

## 4 Arquitecturas distribuidas

**Objetivo:** El alumno aplicará las diferentes arquitecturas distribuidas para la resolución de problemas en las diferentes áreas de conocimiento.

**Contenido:**

- 4.1 Tolerancia a fallas.
- 4.2 Clusters.
- 4.3 Virtualización.
- 4.4 Proceso de migración y estrategias de asignación.
- 4.5 Redes sin servidores.
- 4.6 Grid computing.
- 4.7 Cómputo en la nube (cloud computing).
- 4.8 Internet of things.

## 5 Sistemas de archivos distribuidos

**Objetivo:** El alumno aplicará los diferentes sistemas de archivos para la optimización de sistemas distribuidos.

**Contenido:**

- 5.1 NFS.
- 5.2 AFS.
- 5.3 Cassandra.

## 6 Sistemas extremo a extremo (P2P)

**Objetivo:** El alumno describirá los diferentes modelos y arquitectura para el software distribuido, así como su rendimiento y complejidad.

**Contenido:**

- 6.1 Introducción.
- 6.2 Modelo Napster.
- 6.3 Middleware P2P.
- 6.4 Encaminamiento de la superposición.
- 6.5 Planet Lab.

## 7 Transacciones distribuidas

**Objetivo:** El alumno diseñará los diferentes protocolos en las transacciones distribuidas para la resolución de problemas empresariales y de investigación.

**Contenido:**

- 7.1 Protocolos de Atomic Commit.
- 7.2 Control de concurrencia en transacciones distribuidas.
- 7.3 Deadlocks distribuidas.
- 7.4 Recuperacion de transacciones.

### Bibliografía básica

### Temas para los que se recomienda:

CAPRIOLO, Edward

*Cassandra High Performance Cookbook*

Todos

Birmingham

Packt Publishing, 2011

COULOURIS, George, DOLLIMORE, Jean, et al.

*Distributed Systems: Concepts and Design*

Todos

5th edition

Boston Massachusetts

Addison-Wesley, 2011

GEBALI, FAYEZ

*Algorithms and Parallel Computing (Wiley Series on Parallel and Distributed Computing)* Wiley, 2011

Todos

GHOSH, Sukumarq

*Distributed Systems: An Algorithmic Approach (Chapman & Hall/CRC Computer & Information Science Series* Chapman and Hall/CRC, 2006

Todos

|  |       |  |
|--|-------|--|
| HERLIHY, Maurice, KOSLOV, Dmitry, RASJBAUM, Sergio   |       |  |
| <i>Distributed Computing through Combinatorial Topology</i>  | Todos |  |
| Massachusetts  |       |  |
| Morgan Kaufman, 2013   |       |  |
| HEWITT, Eben   |       |  |
| <i>Cassandra: The Definitive Guide</i>   | Todos |  |
| Sebastopol CA  |       |  |
| O Reilly Media, 2010   |       |  |
| HWANG, Kai, DONGARRA, Jack, et al.   |       |  |
| <i>Distributed and Cloud Computing: From Parallel Processing to the Internet of Things</i> Morgan Kaufmann, 2011 | Todos |  |
| KSHEMKALYANI, Ajay, SINGHAL, Mukesh  |       |  |
| <i>Distributed Computing: Principles, Algorithms, and Systems</i>  | Todos |  |
| Reissue edition  |       |  |
| Massachusetts  |       |  |
| Cambridge University Press, 2011   |       |  |
| KUMAR JAIN, Neelesh, VERMA, Sumita, et al.   |       |  |
| <i>Distributed Systems</i>   | Todos |  |
| Acme Learning Private Limited, 2012  |       |  |
| LYNCH, Nancy   |       |  |
| <i>Distributed Algorithms (The Morgan Kaufmann Series in Data Management Systems)</i> San Francisco              | Todos |  |
| Morgan Kaufmann, 1996  |       |  |
| MCEWEN, Adrian, CASSIMALLY, Hakim  |       |  |
| <i>Designing the Internet of Things</i>  | Todos |  |
| Wiley, 2013  |       |  |
| MULLENDER, Sape  |       |  |
| <i>Distributed Systems</i>   | Todos |  |
| 2nd edition  |       |  |
| New York   |       |  |
| Addison-Wesley, 1993   |       |  |
| TANENBAUM, Andrew, VAN STEEN, Maarten  |       |  |
| <i>Distributed Systems: Principles and Paradigms</i>   | Todos |  |
| 2nd edition  |       |  |
| Prentice Hall, 2006  |       |  |
| TEL, Gerard  |       |  |
| <i>Introduction to Distributed Algorithms</i>  | Todos |  |
| 2nd edition  |       |  |

New York  
Cambridge University Press, 2000

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

ATTIYA, Hagit, WELCH, Jennifer  
*Distributed Computing: Fundamentals, Simulations, and Advanced Topics* 2nd edition  
Wiley Series on Parallel and Distributed Computing, 2004

Todos

**Sugerencias didácticas**

|                               |                                     |  |                                     |
|-------------------------------|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| Exposición oral               | <input checked="" type="checkbox"/> | Lecturas obligatorias                      | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Exposición audiovisual        | <input checked="" type="checkbox"/> | Trabajos de investigación                  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Ejercicios dentro de clase    | <input checked="" type="checkbox"/> | Prácticas de taller o laboratorio          | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Ejercicios fuera del aula     | <input checked="" type="checkbox"/> | Prácticas de campo                         |                                     |
| Seminarios                    | <input checked="" type="checkbox"/> | Búsqueda especializada en internet         |                                     |
| Uso de software especializado |                                     | Uso de redes sociales con fines académicos |                                     |
| Uso de plataformas educativas |                                     |  |                                     |

**Forma de evaluar**

|                                  |                                     |                        |                                     |
|----------------------------------|-------------------------------------|------------------------|-------------------------------------|
| Exámenes parciales               | <input checked="" type="checkbox"/> | Participación en clase | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Exámenes finales                 | <input checked="" type="checkbox"/> | Asistencia a prácticas |                                     |
| Trabajos y tareas fuera del aula | <input checked="" type="checkbox"/> |                        | <input checked="" type="checkbox"/> |

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

Licenciatura en Ingeniería en Computación, Ciencias de Computación, Matemáticas Aplicadas o una carrera similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con conocimientos y experiencia en el área de Sistemas Distribuidos, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminario de iniciación en la práctica docente.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN**

---

---

**OPTATIVAS DE CAMPO DE  
PROFUNDIZACIÓN: INGENIERÍA DE  
SOFTWARE**

ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS TIC  
BASES DE DATOS AVANZADAS  
CRIPTOGRAFÍA  
NEGOCIOS ELECTRÓNICOS Y DESARROLLO WEB

---

---





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

| ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS TIC | 2928                                  | 9,10                         | 8                                   |
|---------------------------------|---------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|
| Asignatura                      | Clave                                 | Semestre                     | Créditos                            |
| INGENIERÍA ELÉCTRICA            |                                       | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN    | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN           |
| División                        |                                       | Departamento                 | Licenciatura                        |
| Asignatura:<br>Obligatoria      | <input type="checkbox"/>              | Horas/semana:<br>Teóricas    | <input type="checkbox"/> 4.0        |
| Optativa                        | <input checked="" type="checkbox"/> X | Prácticas                    | <input type="checkbox"/> 0.0        |
| Total                           |                                       | <input type="checkbox"/> 4.0 | Total <input type="checkbox"/> 64.0 |

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria conseciente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno recomendará en un proyecto el proceso general de los aspectos multidisciplinarios requeridos para la administración de proyectos.

**Temario**

| NÚM. | NOMBRE  | HORAS |
|------|---|-------|
| 1.   | Introducción a la administración de proyectos | 3.0   |
| 2.   | Ciclo de vida de los proyectos L              | 5.0   |
| 3.   | Grupos de procesos VS. áreas del conocimiento | 8.0   |
| 4.   | Gestión de la integración                     | 4.0   |
| 5.   | Gestión del alcance                           | 6.0   |
| 6.   | Gestión del tiempo                            | 6.0   |
| 7.   | Gestión de costos                             | 8.0   |
| 8.   | Gestión de la calidad                         | 6.0   |
| 9.   | Gestión de adquisiciones                      | 6.0   |
| 10.  | Gestión de la comunicación                    | 4.0   |
| 11.  | Gestión del riesgo                            | 4.0   |
| 12.  | Gestión de adquisiciones                      | 4.0   |
|      |   | 64.0  |
|      | Actividades prácticas                         | 0.0   |

**1 Introducción a la administración de proyectos**

**Objetivo:** El alumno explicará la administración de proyectos y los factores que alteran al mismo a través de las mejores prácticas.

**Contenido:**

- 1.1 Propósito del PMBOK.
- 1.2 Definición de proyecto.
- 1.3 Concepto de administración de proyectos.
- 1.4 Proyectos, programas y portafolios.
- 1.5 Oficina de proyectos.
- 1.6 Funciones de un administrador de proyectos.
- 1.7 Factores ambientales.

**2 Ciclo de vida de los proyectos L**

**Objetivo:** El alumno interpretará el ciclo de vida de los proyectos mediante casos de estudio.

**Contenido:**

- 2.1 Características generales.
- 2.2 Relación con el ciclo de vida del producto.
- 2.3 Fases.
- 2.4 Trabajo operativo.
- 2.5 Interesados en el proyecto.

**3 Grupos de procesos VS. áreas del conocimiento**

**Objetivo:** El alumno clasificará las ventajas y consideraciones del grupo de procesos y las áreas del conocimiento a través de revisiones y relaciones.

**Contenido:**

- 3.1 Definición de grupo de procesos.
- 3.2 Identificación de grupos de procesos.
- 3.3 Áreas del conocimiento.
- 3.4 Revisión de áreas del conocimiento.
- 3.5 Relación entre grupos de procesos y áreas de conocimiento.

**4 Gestión de la integración**

**Objetivo:** El alumno integrará la gestión en los proyectos.

**Contenido:**

- 4.1 Desarrollar el acta de constitución del proyecto.
- 4.2 Desarrollar el plan para la dirección del proyecto.
- 4.3 Dirigir y gestionar la ejecución del proyecto.
- 4.4 Monitorear y controlar el proyecto.
- 4.5 Realizar el control integrado de cambios.
- 4.6 Cerrar un proyecto o fase.

**5 Gestión del alcance**

**Objetivo:** El alumno analizará las diferentes fuentes de información para definir el alcance.

**Contenido:**

- 5.1 Recopilar requisitos.

- 5.2** Definir el alcance.
- 5.3** Crear la estructura desglosada de trabajo.
- 5.4** Verificar el alcance.
- 5.5** Controlar alcance.

## **6 Gestión del tiempo**

**Objetivo:** El alumno decidirá la valoración de los requerimientos para la estimación del tiempo.

**Contenido:**

- 6.1** Definir actividades.
- 6.2** Secuenciar actividades.
- 6.3** Estimar los recursos de las actividades.
- 6.4** Estimar de la duración de las actividades.
- 6.5** Desarrollar el cronograma.
- 6.6** Controlar el cronograma.

## **7 Gestión de costos**

**Objetivo:** El alumno formulará el presupuesto a través del alcance y los requerimientos del proyecto.

**Contenido:**

- 7.1** Estimar costos.
- 7.2** Determinar el presupuesto.
- 7.3** Controlar costos.

## **8 Gestión de la calidad**

**Objetivo:** El alumno explicará la administración de la calidad en un proyecto mediante la planificación, aseguramiento y control.

**Contenido:**

- 8.1** Planificar la calidad.
- 8.2** Realizar aseguramiento de calidad.
- 8.3** Realizar control de calidad.

## **9 Gestión de adquisiciones**

**Objetivo:** El alumno combinará la administración de los recursos humanos a través de mejores prácticas y técnicas.

**Contenido:**

- 9.1** Desarrollar el plan de recursos humanos.
- 9.2** Adquirir el equipo del proyecto.
- 9.3** Desarrollar el equipo del proyecto.
- 9.4** Dirigir el equipo del proyecto.

## **10 Gestión de la comunicación**

**Objetivo:** El alumno integrará a los interesados para optimizar la comunicación a través de la administración.

**Contenido:**

- 10.1** Identificar a los interesados.
- 10.2** Planificar las comunicaciones.
- 10.3** Distribuir la información.
- 10.4** Gestionar expectativas de los interesados.
- 10.5** Informar el desempeño.

## **11 Gestión del riesgo**

**Objetivo:** El alumno explicará la planificación para la administración de riesgos.

**Contenido:**

- 11.1 Planificar la gestión de riesgos.
- 11.2 Identificar riesgos.
- 11.3 Realizar el análisis cualitativo de riesgos.
- 11.4 Realizar el análisis cuantitativo de riesgos.
- 11.5 Planificar la respuesta a los riesgos.
- 11.6 Monitorear y controlar riesgos.

## 12 Gestión de adquisiciones

**Objetivo:** El alumno aplicará la administración de las adquisiciones a través de las fases del proyecto.

**Contenido:**

- 12.1 Planificar las adquisiciones.
- 12.2 Efectuar las adquisiciones.
- 12.3 Administrar las adquisiciones.
- 12.4 Cerrar las adquisiciones.

### Bibliografía básica

### Temas para los que se recomienda:

FITZGERALD, Brian

*Software Crisis 2.0*

SOFTWARE TECHNOLOGIES, 2012

Todos

IEEE

*IEEE Guide Adoption of the Project Management Institute*

Todos

Standard New York

IEEE Computer Society , 2011

IEEE

*Systems and Software Engineering-Life Cycle*

Todos

*Processes-Requirements Engineering* New York

IEEE Computer Society, 2011

MOCHI ALEMÁN, Prudencio

*La industria del software en México en el contexto*

Todos

*internacional y latinoamericano* México

Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias, UNAM, 2006

MULCAHY, Rita

*Exam Prep*

Todos

RMC Publications, Inc., 2009

PRESSMAN, Roger

*Ingeniería del software un enfoque práctico*

Todos

Madrid

McGraw-Hill, 2002

PROJECT MANGEMENT INSTITUTE

*Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos*

Todos

(*Guía del PMBOK*) Pennsylvania

Project Management Institute, 2008

ROBBINS, S. P., COULTER, M.

*Administración*

Todos

Pretince Hall, 2010

### Bibliografía complementaria

### Temas para los que se recomienda:

DORFMAN, M., THAYER, Richard

*Software Engineering*

Todos

Wiley-IEEE Computer Society Press, 1996

IEEE

*IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology*

Todos

New York

IEEE Computer Society, 1990

**Sugerencias didácticas**

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| Exposición oral               | X |
| Exposición audiovisual        | X |
| Ejercicios dentro de clase    | X |
| Ejercicios fuera del aula     | X |
| Seminarios                    |   |
| Uso de software especializado |   |
| Uso de plataformas educativas |   |

|  |   |
|--|---|
| Lecturas obligatorias                      | X |
| Trabajos de investigación                  | X |
| Prácticas de taller o laboratorio          |   |
| Prácticas de campo                         | X |
| Búsqueda especializada en internet         |   |
| Uso de redes sociales con fines académicos |   |

**Forma de evaluar**

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| Exámenes parciales               | X |
| Exámenes finales                 | X |
| Trabajos y tareas fuera del aula | X |

|                        |   |
|------------------------|---|
| Participación en clase | X |
| Asistencia a prácticas |   |

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

Licenciatura en Ingeniería en Computación, Ciencias de Computación, Matemáticas Aplicadas o una carrera similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con conocimientos y experiencia en el área de la ingeniería de software y dirección de proyectos, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminario de iniciación en la práctica docente.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

| BASES DE DATOS AVANZADAS                                   | 2929  | 9,10   | 8        |
|--|---|--|----------|
| Asignatura   | Clave   | Semestre   | Créditos |
| INGENIERÍA ELÉCTRICA                                       | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN   | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN  |          |
| División   | Departamento  | Licenciatura   |          |
| <b>Asignatura:</b><br>Obligatoria <input type="checkbox"/> | <b>Horas/semana:</b><br>Teóricas <input type="text" value="4.0"/> | <b>Horas/semestre:</b><br>Teóricas <input type="text" value="64.0"/> |          |
| Optativa <input checked="" 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:** Base de Datos

**Seriación obligatoria conseciente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno diseñará los principales conceptos del modelo cliente-servidor, administración de bases de datos, así como las bases de datos en internet, para que obtenga los conocimientos integrales en el desarrollo de aplicaciones.

**Temario**

| NÚM. | NOMBRE   | HORAS |
|------|--|-------|
| 1.   | Ambiente cliente-servidor                          | 6.0   |
| 2.   | Administración de base de datos                    | 24.0  |
| 3.   | Seguridad de bases de datos                        | 10.0  |
| 4.   | Desempeño y afinación                              | 12.0  |
| 5.   | Bases de datos en aplicaciones basadas en internet | 12.0  |
|      |  | 64.0  |
|      | Actividades prácticas                              | 0.0   |
|      | Total  | 64.0  |

## 1 Ambiente cliente-servidor

**Objetivo:** El alumno analizará los conceptos básicos para la configuración del ambiente de trabajo necesario en un entorno cliente/servidor.

### Contenido:

1.1 Fundamentos de sistemas operativos.

1.2 Entorno Cliente / Servidor.

## 2 Administración de base de datos

**Objetivo:** El alumno integrará los conceptos básicos en la administración de las bases de datos y la preparación del servidor para comenzar a trabajar con las aplicaciones.

### Contenido:

2.1 Rol del administrador de la bases de datos (DBA).

2.1.1 Concepto de administrador de la base de datos.

2.1.2 Usuarios DBA.

2.1.3 Instrucciones exclusivas del DBA (Privilegios).

2.2 Arquitectura.

2.2.1 Esquema general de la arquitectura.

2.2.2 Estructuras de memoria.

2.2.3 Instancia.

2.2.4 Archivos de base de datos.

2.2.5 Archivos de control.

2.2.6 Archivos log.

2.2.7 Archivo de configuración.

2.3 Operaciones con la base de datos.

2.3.1 Crear la base de datos.

2.3.2 Puesta en línea de una base de datos.

2.3.3 Iniciar y detener la base de datos.

2.3.4 Determinación del tamaño de la base de datos.

2.3.5 Control de transacciones.

2.3.6 Concurrencia y consistencia en la base de datos.

2.4 Espacios de tablas y áreas del RDBMS.

2.4.1 Determinación de espacios de tablas.

2.4.2 Espacio inicial del catálogo de la base de datos.

2.4.3 Áreas iniciales y áreas de crecimiento.

2.4.4 Áreas de índices y datos.

2.4.5 Segmentos.

2.4.6 Áreas de revocación

2.4.7 Áreas temporales.

2.4.8 Áreas de captura.

2.5 Objetos de usuarios de la base de datos.

2.5.1 Tablas.

2.5.2 Vistas.

2.5.3 Agrupamientos.

- 2.5.4** Índices.
- 2.5.5** Secuencias.
- 2.5.6** Disparos.
- 2.5.7** Procedimientos.
- 2.5.8** Clusters.
- 2.5.9** Tablas de índice organizado.

## **2.6** Respaldo y recuperación de información.

- 2.6.1** Técnicas de respaldo.
- 2.6.2** Técnicas de recuperación.

## **3** Seguridad de bases de datos

**Objetivo:** El alumno analizará los conceptos básicos de seguridad y su importancia dentro de los DBMS para la conservación de la integridad física de los datos, como también las principales vulnerabilidades en seguridad y reforzará las medidas necesarias para su corrección y total aprovechamiento de los DBMS.

### **Contenido:**

- 3.1** Integridad de datos.
  - 3.1.1** Tipos de integridad de datos.
  - 3.1.2** Integridad semántica.
  - 3.1.3** Integridad procedimental.
- 3.2** Atomicidad de transacciones.
  - 3.2.1** Propiedades de las transacciones.
  - 3.2.2** Aislamiento.
  - 3.2.3** Niveles de aislamiento.
- 3.3** Control de acceso y arquitecturas de seguridad.
  - 3.3.1** Administración de usuarios.
  - 3.3.2** Control de acceso discrecional.
  - 3.3.3** Control de acceso obligatorio.

## **4** Desempeño y afinación

**Objetivo:** El alumno mostrará cómo interpretar y mejorar el desempeño de los DBMS para afinar un servidor de bases de datos a través de la optimización de las tareas realizadas por este.

### **Contenido:**

- 4.1** En bases de datos.
  - 4.1.1** Herramientas de diagnóstico y afinación.
  - 4.1.2** Estructuras de memoria.
  - 4.1.3** Tópicos de configuración de la base de datos e I/O.
  - 4.1.4** Áreas de log.
  - 4.1.5** Servidores compartidos.
  - 4.1.6** Tamaños de bloqueaje.
- 4.2** En aplicaciones.
  - 4.2.1** Operaciones de sort.
  - 4.2.2** Contención en latches.

- 4.2.3 Contención en candados.
- 4.2.4 Afinación de instrucciones SQL.

## 5 Bases de datos en aplicaciones basadas en internet

**Objetivo:** El alumno desarrollará aplicaciones para bases de datos.

**Contenido:**

- 5.1 Administración de bases de datos en internet.
- 5.2 Transacciones en internet.
- 5.3 Seguridad y privacidad en internet.

| Bibliografía básica   | Temas para los que se recomienda: |
|---|-----------------------------------|
| CORONEL, Rob<br><i>Database Systems Design, Implementation and Management</i><br>6th edition<br>Boston<br>Course Technology, 2004 | Todos                             |
| GORDON, Everest<br><i>Database Management (Objectives, System functions and administration)</i> New York<br>McGraw Hill, 1986     | Todos                             |
| HANSEN, Gary, HANSEN, James<br><i>Diseño y administración de bases de datos</i><br>2a. edición<br>México<br>Prentice Hall, 1997   | Todos                             |
| HARLEY, D, ORFALI, R, et al.<br><i>Cliente-Servidor y objetos: Guía de supervivencia</i><br>3a. edición<br>México<br>Oxford, 2002 | 1, 3                              |
| PEREZ LOPEZ, Cesar<br><i>Oracle 10g. Administración y Análisis de Bases de Datos</i><br>Afaomega, 2005                            | Todos                             |
| RAGHU, Ramakrishnan, JOHANNES, Gehrke<br><i>Database Management Systems</i><br>New York<br>McGraw Hill, 2002                      | Todos                             |

**Bibliografía complementaria**

BERNSTEIN, Philips, NEWCOMER, Eric

*Principles of Transaction Processing*

2nd edition

Burlington

Morgan-Kaufmann, 2009

**Temas para los que se recomienda:**

1, 2, 3

**Sugerencias didácticas**

|                               |                                     |  |                                     |
|-------------------------------|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| Exposición oral               | <input checked="" type="checkbox"/> | Lecturas obligatorias                      | <input type="checkbox"/>            |
| Exposición audiovisual        | <input checked="" type="checkbox"/> | Trabajos de investigación                  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Ejercicios dentro de clase    | <input checked="" type="checkbox"/> | Prácticas de taller o laboratorio          | <input checked="" 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 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 checked="" type="checkbox"/> |
| Exámenes finales                 | <input checked="" type="checkbox"/> | Asistencia a prácticas | <input type="checkbox"/>            |
| Trabajos y tareas fuera del aula | <input checked="" type="checkbox"/> |                        |                                     |

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

Licenciatura en Ingeniería en Computación, Ciencias de Computación, Matemáticas Aplicadas o una carrera similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con conocimientos y experiencia en el área de las bases de datos e ingeniería de software y administración de bases de datos, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminario de iniciación en la práctica docente.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

| CRPTOGRAFÍA  | 2930  | 9,10   | 8        |
|--|---|--|----------|
| Asignatura   | Clave   | Semestre   | Créditos |
| INGENIERÍA ELÉCTRICA                                       | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN                                     | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN  |          |
| División   | Departamento  | Licenciatura   |          |
| <b>Asignatura:</b><br>Obligatoria <input type="checkbox"/> | <b>Horas/semana:</b><br>Teóricas <input type="checkbox"/> 4.0 | <b>Horas/semestre:</b><br>Teóricas <input type="checkbox"/> 64.0 |          |
| Optativa <input checked="" type="checkbox"/> X             | Prácticas <input type="checkbox"/> 0.0                        | Prácticas <input type="checkbox"/> 0.0                           |          |
|  | Total <input type="checkbox"/> 4.0                            | Total <input type="checkbox"/> 64.0                              |          |

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria conseciente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno decidirá los diferentes algoritmos criptográficos, metodologías y técnicas de cifrado que le permitan analizar, diseñar, desarrollar y elegir mecanismos y herramientas de seguridad orientados a brindar seguridad informática.

**Temario**

| NÚM. | NOMBRE                                     | HORAS |
|------|--|-------|
| 1.   | Panorama general                           | 6.0   |
| 2.   | Técnicas clásicas de cifrado               | 12.0  |
| 3.   | Gestión de claves                          | 10.0  |
| 4.   | Criptografía simétrica o de clave secreta  | 12.0  |
| 5.   | Criptografía asimétrica o de clave pública | 12.0  |
| 6.   | Aplicaciones criptográficas                | 12.0  |
|      |  | 64.0  |
|      | Actividades prácticas                      | 0.0   |
|      | Total                                      | 64.0  |

## 1 Panorama general

**Objetivo:** El alumno identificará los antecedentes históricos de la criptografía y su evolución a través del tiempo, entendiendo los requerimientos de la seguridad de la información dentro del mundo del cómputo y las redes.

**Contenido:**

- 1.1 Historia de la criptografía.
  - 1.1.1 Criptografía en el mundo.
  - 1.1.2 Criptografía en México.
- 1.2 Servicios y mecanismos de seguridad.

## 2 Técnicas clásicas de cifrado

**Objetivo:** El alumno aplicará las técnicas clásicas de la criptografía y los principales algoritmos para conocer las bases de la criptografía moderna.

**Contenido:**

- 2.1 Introducción y clasificación de los sistemas de cifrado.
  - 2.1.1 Número de claves: algoritmos simétricos y asimétricos.
  - 2.1.2 Formas de procesar datos: algoritmos en flujo y en bloque.
  - 2.1.3 Operaciones utilizadas: sustitución y transposición.
- 2.2 Algoritmos de sustitución.
  - 2.2.1 Monoalfabética: Polybios, César, Afín, Playfair y Hill.
  - 2.2.2 Polilfabética: Alberti, Vigenér , Beaufort, Vernam y Enigma.
- 2.3 Algoritmos de transposición.
  - 2.3.1 Inversa, simple y doble.
  - 2.3.2 Grupos y series.
  - 2.3.3 Filas y columnas.
  - 2.3.4 Máscaras rotativas.

## 3 Gestión de claves

**Objetivo:** El alumno interpretará la importancia de las claves de seguridad, así como la forma correcta de su manejo, generación, procesamiento y administración.

**Contenido:**

- 3.1 Políticas de gestión de claves.
  - 3.1.1 Motivos.
  - 3.1.2 Políticas.
- 3.2 Tipos de claves.
  - 3.2.1 Estructural.
  - 3.2.2 Maestra.
  - 3.2.3 Primaria y secundaria.
  - 3.2.4 De generación de claves.
  - 3.2.5 De sesión o de mensaje.
  - 3.2.6 De cifrado de archivos.
- 3.3 Generadores y distribución de claves.

- 3.3.1 Generadores pseudoaleatorios.
- 3.3.2 Postulados de Golomb y pruebas estadísticas.
- 3.3.3 KDC (Key Distribution Center) y KTC (Key Translation Center).

## **4 Criptografía simétrica o de clave secreta**

**Objetivo:** El alumno aplicará los principales algoritmos simétricos de la criptografía para su desarrollo.

**Contenido:**

- 4.1 Introducción a la criptografía simétrica.
  - 4.1.1 Características de los algoritmos simétricos.
  - 4.1.2 Principales algoritmos simétricos: RC4 (Rivest Cipher 4), A5 (Algoritmo de comunicaciones móviles), IDEA (International Data Encryption Algorithm), Blowfish, Twofish, DES (Data Encryption Standard), 3DES, AES (Advanced Encryption Standard), GOST (Algoritmo soviético de cifrado), y RC6 (Rivest Cipher 6).
- 4.2 DES y 3DES (Data Encryption Standard).
  - 4.2.1 Orígenes.
  - 4.2.2 Algoritmos de cifrado y descifrado.
  - 4.2.3 Aplicación del algoritmo.
  - 4.2.4 Nivel de seguridad.
- 4.3 AES (Advanced Encryption Standard).
  - 4.3.1 Orígenes.
  - 4.3.2 Algoritmos de cifrado y descifrado (claves de 128, 192 y 256 bits).
  - 4.3.3 Aplicación de los algoritmos.
  - 4.3.4 Nivel de seguridad.

## **5 Criptografía asimétrica o de clave pública**

**Objetivo:** El alumno aplicará los principales algoritmos asimétricos de la criptografía para su desarrollo.

**Contenido:**

- 5.1 Introducción a la criptografía asimétrica.
  - 5.1.1 Características de los algoritmos asimétricos.
  - 5.1.2 Principales algoritmos asimétricos: Diffie-Hellman, El Gamal, RSA (Rivest-Shamir-Adelman), DSA (Digital signature Algorithm), Funciones Hash y Curvas elípticas.
- 5.2 Diffie-Hellman y El Gamal.
  - 5.2.1 Orígenes.
  - 5.2.2 Algoritmo Diffie-Hellman y el problema del logaritmo discreto.
  - 5.2.3 Algoritmo El Gamal y el problema del logaritmo discreto.
  - 5.2.4 Fortaleza de los algoritmos.
- 5.3 RSA (Rivest-Shamir-Adelman).
  - 5.3.1 Orígenes.
  - 5.3.2 Algoritmo de cifrado y descifrado.
  - 5.3.3 Cálculo de claves (pública y privada).
  - 5.3.4 Aplicación del algoritmo.
- 5.4 Funciones Hash.

- 5.4.1** MD5 (Message Digest Algorithm).
- 5.4.2** SHA-1 y SHA-2 (Standard High Algorithm).
- 5.4.3** RIPEMD-160.

#### **5.5** Curvas elípticas.

- 5.5.1** Curvas elípticas sobre números reales.
- 5.5.2** Descripción geométrica.
- 5.5.3** Descripción algebraica.

#### **5.6** Introducción a la criptografía cuántica.

- 5.6.1** Introducción y entrelazamiento cuántico.
- 5.6.2** Propiedades y protocolos.
- 5.6.3** Conjunción de criptografía cuántica y moderna.

#### **5.7** Ataques y vulnerabilidades.

### **6** Aplicaciones criptográficas

**Objetivo:** El alumno evaluará aplicaciones reales de criptografía para la aplicación de algoritmos criptográficos a protocolos de comunicación; relacionando la criptografía con aplicaciones y herramientas de seguridad.

#### **Contenido:**

#### **6.1** Firmas digitales.

- 6.1.1** El Gamal.
- 6.1.2** DSA.
- 6.1.3** RSA.

#### **6.2** Certificados.

- 6.2.1** Autoridades certificadoras.
- 6.2.2** Estándares para certificados.
- 6.2.3** Tipos de certificados.

#### **6.3** Aplicaciones a redes.

- 6.3.1** IPsec: Diffie-Hellman y AES.
- 6.3.2** Redes inalámbricas: WEP, WPA y WPA2.
- 6.3.3** Aplicaciones de Hash: MAC y HMAC.
- 6.3.4** Suites de herramientas para transacciones seguras: TLS, SSL, PGP, tokens.

#### **Bibliografía básica**

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

FERGUSON, Niels, SCHNEIER, Bruce

*Practical Cryptography*

Indiana

John Wiley & Sons, 2003

2, 3, 4, 5, 6

FERGUSON, Niels, SCHNEIER, Bruce, et al.

*Cryptography Engineering*

Indianapolis

Todos

John Wiley & Sons, 2010

LÓPEZ, Jaquelina  
*Criptografía*  
 México  
 Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ingeniería, 2009

Todos

MAIORANO, Ariel  
*Criptografía*  
 Argentina  
 Alfaomega, 2009

1, 2, 4, 5, 6

MENEZES, Alfred, VAN OORSCHOT, Paul, et al.  
*Handbook of Applied Cryptography*  
 5th edition  
 Canada  
 CRC Press, 2001

Todos

OPPIGER, Rolf  
*Sistemas de Autenticación para Seguridad en Redes*  
 España  
 Alfaomega, 1998

1, 3, 6

STALLINGS, William  
*Cryptography and Network Security: Principles and Practices*  
 3th edition  
 Pearson Education, 2003

Todos

### Bibliografía complementaria

### Temas para los que se recomienda:

FUSTER, Amparo, DE LA GUÍA, Dolores, et al.  
*Técnicas Criptográficas de Protección de Datos*  
 España  
 Ra-Ma editorial, 1997

1, 2, 3, 4 , 5, 6

SCHNEIER, Bruce  
*Applied Cryptography*  
 John Wiley & Sons, 1996

2, 3, 4, 5, 6

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral  
Exposición audiovisual  
Ejercicios dentro de clase  
Ejercicios fuera del aula  
Seminarios  
Uso de software especializado  
Uso de plataformas educativas

|   |
|---|
| X |
| X |
| X |
| X |
| X |
|   |
|   |

Lecturas obligatorias  
Trabajos de investigación  
Prácticas de taller o laboratorio  
Prácticas de campo  
Búsqueda especializada en internet  
Uso de redes sociales con fines académicos

|   |
|---|
| X |
| X |
|   |
|   |
|   |
|   |

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales  
Exámenes finales  
Trabajos y tareas fuera del aula

|   |
|---|
| X |
| X |
| X |

Participación en clase  
Asistencia a prácticas

|   |
|---|
| X |
| X |

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

Licenciatura en Ingeniería en Computación, Ciencias de Computación, Ingeniería Eléctrica Electrónica, Ingeniería en Telecomunicaciones, Matemáticas Aplicadas o una carrera similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con conocimientos y experiencia en el área de Seguridad y/o Tecnologías de la Información especialidad en criptografía, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminario de iniciación en la práctica docente.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**NEGOCIOS ELECTRÓNICOS  
Y DESARROLLO WEB**

**2931**

**9,10**

**8**

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA ELÉCTRICA**

**INGENIERÍA  
EN COMPUTACIÓN**

**INGENIERÍA  
EN COMPUTACIÓN**

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

**Horas/semana:**

Teóricas

**Horas/semestre:**

Teóricas

Optativa

Prácticas

Prácticas

Total

Total

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria conseciente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno combinará los principales modelos de negocios electrónicos y las principales aplicaciones existentes, además comprenderá y aplicará diferentes herramientas para poder desarrollar y diseñar software de calidad de acuerdo con patrones de diseño comunes dentro del ámbito empresarial.

**Temario**

| <b>NÚM.</b> | <b>NOMBRE</b>  | <b>HORAS</b> |
|-------------|--|--------------|
| 1.          | Negocios electrónicos                                | 12.0         |
| 2.          | Aplicaciones empresariales y el comercio electrónico | 10.0         |
| 3.          | Patrones de diseño                                   | 12.0         |
| 4.          | Herramientas de desarrollo                           | 10.0         |
| 5.          | Web services   | 12.0         |
| 6.          | Calidad del software                                 | 8.0          |
|             |  | 64.0         |
|             | Actividades prácticas                                | 0.0          |
|             | Total  | 64.0         |

## 1 Negocios electrónicos

**Objetivo:** El alumno comprenderá los fundamentos y antecedentes de los negocios electrónicos para determinar los mismos.

**Contenido:**

- 1.1 Introducción.
- 1.2 Fundamentos del negocio y comercio electrónico.
  - 1.2.1 Sistemas de pago electrónicos.
  - 1.2.2 Estrategia e implementación del comercio electrónico.
  - 1.2.3 Infraestructura para el comercio electrónico.
- 1.3 Perspectiva administrativa del comercio electrónico.
  - 1.3.1 Publicidad en comercio electrónico.
  - 1.3.2 Economía, globalización y aspectos legales del comercio electrónico.

- 1.4 Fundamentos de e-gobierno.
  - 1.4.1 Antecedentes teóricos y políticos de e-gobierno.
  - 1.4.2 Diferencias y similitudes entre e-gobierno y comercio electrónico.
  - 1.4.3 Administración del cambio.

## 2 Aplicaciones empresariales y el comercio electrónico

**Objetivo:** El alumno identificará las diferentes aplicaciones empresariales relacionadas con los negocios y comercio electrónico.

**Contenido:**

- 2.1 SCM (Gestión de la cadena de suministro).
  - 2.1.1 Características.
  - 2.1.2 Ejemplos prácticos.
- 2.2 ERP / GRP (Sistemas de planificación empresarial, gubernamental).
  - 2.2.1 Características.
  - 2.2.2 Ejemplos prácticos.
- 2.3 CRM (Gestión de relación con los clientes).
  - 2.3.1 Características.
  - 2.3.2 Ejemplos prácticos.
- 2.4 Motores de búsqueda empresarial.
  - 2.4.1 Características.
  - 2.4.2 Ejemplos prácticos.
- 2.5 EAI (Integración de aplicaciones empresariales).
  - 2.5.1 Características.
  - 2.5.2 Ejemplos prácticos.

## 3 Patrones de diseño

**Objetivo:** El alumno entenderá cómo definir patrones de diseño de software para regenerar software de calidad.

**Contenido:**

- 3.1** Patrones de diseño comunes.
- 3.2** Patrones de diseño web.

**4 Herramientas de desarrollo**

**Objetivo:** El alumno planificará el detalle del trabajo y medición del software a través de su construcción por código, integración y depuración.

**Contenido:**

- 4.1** Frameworks.
  - 4.1.1** Frameworks de desarrollo.
  - 4.1.2** Frameworks de pruebas.
- 4.2** API.
- 4.3** IDE.

**5 Web services**

**Objetivo:** El alumno identificará la tecnología utilizada para intercambiar datos entre aplicaciones web.

**Contenido:**

- 5.1** REST.
- 5.2** SOAP.

**6 Calidad del software**

**Objetivo:** El alumno distinguirá la operación post- implementación de soporte y entrega mediante costo efectivo y soporte al software.

**Contenido:**

- 6.1** Calidad de software.
  - 6.1.1** Arquitectura descentralizada.
  - 6.1.2** Escalabilidad.
  - 6.1.3** Alta disponibilidad.
  - 6.1.4** Seguridad.

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

AL-HAKIM, Latif

*Global e-government: Theory, Applications and Benchmarking*

Todos

Hershey

Idea Group Publishing, 2007

AL-QIRIM, Nabeel

*Electronic Commerce in Small to Medium-Sized Enterprises:*

Todos

*Frameworks, Issues and Implications* London

Information Science Publishing, 2004

ANEI

*Web 2.0 y Empresa. Manual de aplicación en entornos corporativos* Barcelona

Todos

ANEI, 2008

BARRIO, Luis

*Del business al e-business en tiempos de crisis: como aplicar internet para aumentar la productividad de su empresa y ahorrar costes* Barcelona  
Gestión 2000, 2001

Todos

CALLAWAY, Erin

*Enterprise Resource Planning: Integrating Applications and Business Process Across the Enterprise* New York  
Computer Technology Research, 1999

Todos

ELSENPETER, R

*Fundamentos de comercio electrónico*  
México  
McGraw Hill, 2001

Todos

FOWLER, Martin

*Patterns of Enterprise Application Architecture*  
Boston  
Pearson Education, 2003

Todos

GREENBERG, Eric

*Network Application Frameworks: Design and Architecture*  
Massachusetts  
Addison Wesley, 1999

Todos

JIA, Xiaoping

*Object Oriented Software Development using Java: Principles, Patterns and Frameworks* Massachusetts  
Addison Wesley, 2002

Todos

MCKIE, Stewart

*E-business las mejores prácticas: aproveche la tecnología para ventaja de los negocios electrónicos* México D.F  
Panorama, 2002  
Trad. Juan Carlos Jolly

Todos

PARKER, Geoffrey, VAN ALSTYNE, Marshall

*Platform Networks Core Concepts*  
Working Paper The MIT Center for Digital Business, 2007

Todos

SHROFF, Gautam

*Enterprise Cloud Computing : Technology, Architecture, Applications* Cambridge  
Cambridge University Press, 2010

Todos

SMEETS, Bram, LADD, Seth  
*Building Spring 2 Enterprise Applications / Interface 21*  
 Berkeley California  
 Apress, 2007

Todos

TAYLOR, David  
*Doing e-business: Strategies for Thriving in an Electronic Marketplace* New York  
 Wiley, 2001

Todos

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

BERG, Cliff  
*Advanced Java Development for Enterprise Applications*  
 New Jersey  
 Prentice Hall, 1998

Todos

CRONIN, Mary  
*Doing Business on the Internet: How Electronic Highways is Transforming American Companies* New York  
 Van Nostrand Reinhold, 1994

Todos

VERNADAT, F.  
*Enterprise Modeling and Integration: Principles and Applications* New York  
 Chapman and Hall, 1996

Todos

**Sugerencias didácticas**

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| Exposición oral               | X |
| Exposición audiovisual        | X |
| Ejercicios dentro de clase    | X |
| Ejercicios fuera del aula     | X |
| Seminarios                    |   |
| Uso de software especializado |   |
| Uso de plataformas educativas |   |

|  |   |
|--|---|
| Lecturas obligatorias                      | X |
| Trabajos de investigación                  | X |
| Prácticas de taller o laboratorio          |   |
| Prácticas de campo                         | X |
| Búsqueda especializada en internet         |   |
| Uso de redes sociales con fines académicos |   |

**Forma de evaluar**

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| Exámenes parciales               | X |
| Exámenes finales                 | X |
| Trabajos y tareas fuera del aula | X |

|                        |   |
|------------------------|---|
| Participación en clase | X |
| Asistencia a prácticas |   |

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

Licenciatura en Ingeniería en Computación, Ciencias de Computación, Matemáticas Aplicadas o una carrera similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con conocimientos y experiencia en el área de la ingeniería de software y dirección de proyectos, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminario de iniciación en la práctica docente.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN**

---

---

**OPTATIVAS DE CAMPO DE  
PROFUNDIZACIÓN: ORGANIZACIÓN DE  
SISTEMAS COMPUTACIONALES**

DISPOSITIVOS DE ALMACENAMIENTO Y ENTRADA-SALIDA  
PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES  
SISTEMAS DE CONTROL  
SISTEMAS EMBEBIDOS AVANZADOS

---

---



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

| DISPOSITIVOS DE ALMACENAMIENTO Y ENTRADA SALIDA | 1765                                | 9,10                      | 8                         |
|---|-------------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Asignatura                                      | Clave                               | Semestre                  | Créditos                  |
| INGENIERÍA ELÉCTRICA                            |                                     | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN |
| División  |                                     | Departamento              | Licenciatura              |
| Asignatura:                                     | <b>Horas/semana:</b>                |                           | <b>Horas/semestre:</b>    |
| Obligatoria                                     | <input type="text"/>                | Teóricas <b>3.0</b>       | Teóricas <b>48.0</b>      |
| Optativa  | <input checked="" type="checkbox"/> | Prácticas <b>2.0</b>      | Prácticas <b>32.0</b>     |
|   | Total                               | <b>5.0</b>                | Total <b>80.0</b>         |

**Modalidad:** Curso teórico-práctico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria conseciente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno clasificará los diferentes tipos de dispositivos de almacenamiento y de entrada/salida mediante su funcionamiento y organización.

**Temario**

| NÚM. | NOMBRE                             | HORAS |
|------|------------------------------------|-------|
| 1.   | Introducción                       | 3.0   |
| 2.   | Memoria principal                  | 10.0  |
| 3.   | Memorias seriales de estado sólido | 6.0   |
| 4.   | Memoria secundaria                 | 9.0   |
| 5.   | Periféricos                        | 20.0  |
|      |                                    | 48.0  |
|      | Actividades prácticas              | 32.0  |
|      | Total                              | 80.0  |

## 1 Introducción

**Objetivo:** El alumno distinguirá los conceptos básicos que le ayudarán durante el curso.

**Contenido:**

- 1.1 Conceptos y definiciones fundamentales.
- 1.2 Relación CPU-Memoria.
- 1.3 Relación CPU-Periféricos.
- 1.4 Elementos lógicos.
- 1.5 Familias lógicas.

## 2 Memoria principal

**Objetivo:** El alumno comprenderá los diferentes tipos de dispositivos de almacenamiento que se utilizan como memoria principal, a través de su funcionamiento, su organización y las aplicaciones de cada uno de ellos.

**Contenido:**

- 2.1 Memorias de solo lectura (ROMs).
  - 2.1.1 Memoria de sólo lectura tipo máscara (ROM máscara).
  - 2.1.2 Memoria de sólo lectura programable (PROM).
  - 2.1.3 Memoria de sólo lectura programable y borrable con luz ultravioleta (UVEPROM).
  - 2.1.4 Memoria de sólo lectura programable y borrable eléctricamente (EEPROM).
- 2.2 Memorias estáticas y dinámicas semiconductoras.
  - 2.2.1 Memorias estáticas.
  - 2.2.2 Memorias dinámicas.
- 2.3 Aplicaciones.
  - 2.3.1 Memorias direccionables por contenido (CAM).
  - 2.3.2 Memorias de lectura escritura no volátiles (NOVRAM).
  - 2.3.3 Implementación de memorias de mayor capacidad.
  - 2.3.4 Generador de caracteres, convertidores de códigos, firmware, etc.
  - 2.3.5 Módulos de expansión de memoria para dispositivos no portátiles.
  - 2.3.6 Módulos de expansión de memoria para dispositivos portátiles.
  - 2.3.7 Otras aplicaciones.

## 3 Memorias seriales de estado sólido

**Objetivo:** El alumno distinguirá los diferentes tipos de memorias seriales de estado sólido, su funcionamiento, organización y aplicación de cada una de ellas.

**Contenido:**

- 3.1 Registros de corrimiento.
  - 3.1.1 Entrada serie salida serie.
  - 3.1.2 Entrada serie salida paralela.
  - 3.1.3 Entrada paralela salida serie.
  - 3.1.4 Entrada paralela salida paralela.
  - 3.1.5 Universal.
- 3.2 Dispositivos acoplados por carga (CCDs).
- 3.3 Memorias de burbujas magnéticas.
- 3.4 Otras memorias.

## 4 Memoria secundaria

**Objetivo:** El alumno clasificará los diferentes tipos de dispositivos de almacenamiento que se utilizan como memoria secundaria y su funcionamiento, mediante la forma de estar organizados y sus aplicaciones.

**Contenido:**

**4.1** Sistemas de acceso secuencial.

**4.1.1** Cartuchos y cartucheras.

**4.2** Sistemas de acceso directo.

**4.2.1** Discos duros magnéticos.

**4.2.2** Paquetes de discos.

**4.2.3** Arreglos RAID de discos.

**4.3** Discos ópticos.

**4.3.1** Discos ópticos de sólo lectura.

**4.3.2** Discos ópticos de una escritura muchas lecturas.

**4.3.3** Discos ópticos alterables.

**4.4** Unidades de estado sólido.

**4.5** Memorias holográficas.

**4.6** Otras memorias.

## 5 Periféricos

**Objetivo:** El alumno clasificará los diferentes tipos de dispositivos de entrada, de salida o de entrada/salida mediante su funcionamiento.

**Contenido:**

**5.1** Periféricos de entrada.

**5.1.1** Mouse.

**5.1.2** Teclado.

**5.1.3** Lápiz óptico.

**5.1.4** Escáner.

**5.1.5** Escáner de código de barras.

**5.1.6** Joystick.

**5.2** Periféricos de salida.

**5.2.1** Impresoras.

**5.2.2** Monitores.

**5.2.3** Plotters.

**5.3** Periféricos de entrada/salida.

**5.3.1** Unidad de disco duro.

**5.3.2** Unidades ópticas.

**5.3.3** Monitor touch screen (Pantalla de tacto).

**5.3.4** Interfaces.

**5.3.5** Unidad de cartuchos.

**5.3.6** Convertidores.

**5.3.7** Otros periféricos.

---

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

|   |               |
|---|---------------|
| ASHOK, Sharma<br><i>Semiconductor Memories</i><br>Wiley-IEEE Press, 2003<br>Vol. I y II               | 2, 3          |
| CLEMENTS, Alan<br><i>Principles of Computer Hardware</i><br>New York<br>Oxford University Press, 2006 | 1, 2, 3, 4, 5 |
| FLOYD, Thomas<br><i>Digital Fundamentals with VHDL</i><br>Prentice Hall, 2003                         | 1, 2, 3, 4    |
| NORTON, Peter<br><i>New Inside the PC</i><br>Prentice Hall, 2002                                      | 4, 5          |
| NORTON, Peter<br><i>Introduction to Computers</i><br>McGraw-Hill, 2005                                | 1, 2, 4, 5    |

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

|  |      |
|--|------|
| EMC EDUCATION SERVICES<br><i>Information Storage and Management: storing, managing and protect digital information</i> Indianapolis<br>Wiley, 2009 | 4    |
| FLOYD, Thomas<br><i>Principios de circuitos eléctricos</i><br>Prentice Hall, 2007  | 1    |
| JACOB, Bruce, NQ, Spencer, WANG, David<br><i>Memory systems: Cache, DRAM, Disk</i><br>Burlington<br>Elsevier, 2008                                 | 2, 4 |
| MUZZAFER, Siddiqi<br><i>Dynamic RAM: Technology Advancements</i><br>Boca Raton<br>CRC Press, 2012  | 2    |

STALLINGS, William

*Organización y arquitectura de computadoras*

Pearson, Prentice Hall, 2006

1, 2, 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 checked="" type="checkbox"/> |
| Ejercicios dentro de clase    | <input checked="" type="checkbox"/> | Prácticas de taller o laboratorio          | <input checked="" 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 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 checked="" type="checkbox"/> |                        | <input checked="" type="checkbox"/> |

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

Licenciatura en Ingeniería en Computación, Ingeniería Eléctrica Electrónica, Ingeniería en Telecomunicaciones, Ingeniería Mecánica o una carrera similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con conocimientos y experiencia en el área de sistemas digitales especialidad en memorias primarias, memorias seriales de estado sólido y dispositivos de entrada y salida, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminario de iniciación en la práctica docente.





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

| PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES  | 2901  | 9,10   | 8        |
|---|---|--|----------|
| Asignatura  | Clave   | Semestre   | Créditos |
| INGENIERÍA ELÉCTRICA  | PROCESAMIENTO DE SEÑALES  | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN  |          |
| División  | Departamento  | Licenciatura   |          |
| <b>Asignatura:</b><br>Obligatoria <input checked="" type="checkbox"/> X | <b>Horas/semana:</b><br>Teóricas <input type="text" value="4.0"/> | <b>Horas/semestre:</b><br>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 conseciente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno clasificará los conceptos y técnicas básicas del procesamiento digital de señales (PDS) mediante sus aplicaciones.

**Temario**

| NÚM. | NOMBRE  | HORAS |
|------|---|-------|
| 1.   | Introducción  | 2.0   |
| 2.   | Principios fundamentales del procesamiento digital de señales | 14.0  |
| 3.   | Diseño de filtros digitales                                   | 18.0  |
| 4.   | Aplicaciones del PDS  | 14.0  |
| 5.   | Arquitecturas para procesamiento digital de señales           | 16.0  |
|      |   | 64.0  |
|      | Actividades prácticas   | 0.0   |
|      | Total   | 64.0  |

## 1 Introducción

**Objetivo:** El alumno identificará las diversas áreas de ingeniería donde se aplica el PDS.

**Contenido:**

- 1.1 El procesamiento digital de señales y sus aplicaciones.

## 2 Principios fundamentales del procesamiento digital de señales

**Objetivo:** El alumno analizará los fundamentos del PDS para abordar aplicaciones más complicadas.

**Contenido:**

- 2.1 El teorema de muestreo.
- 2.2 Formatos numéricos de punto fijo y punto flotante.
- 2.3 Señales y sistemas discretos.
- 2.4 Operaciones entre señales y sistemas discretos.
- 2.5 La convolución.
- 2.6 La correlación.
- 2.7 Sistemas discretos FIR e IIR.
- 2.8 La transformada Z (TZ) y TZ inversa (TZA).
- 2.9 La transformada discreta de Fourier (DFT).
- 2.10 La transformada rápida de Fourier (FFT).

## 3 Diseño de filtros digitales

**Objetivo:** El alumno diseñará filtros digitales que se utilizan en aplicaciones de PDS.

**Contenido:**

- 3.1 Estructuras de filtros digitales FIR.
- 3.2 Diseño de filtros digitales FIR por el método de ventanas.
- 3.3 Diseño de filtros digitales FIR por muestreo en frecuencia.
- 3.4 Estructuras de filtros digitales IIR.
- 3.5 Diseño de filtros digitales IIR por transformaciones analógicas-digitales.
- 3.6 Diseño de filtros digitales IIR por transformada bilineal.

## 4 Aplicaciones del PDS

**Objetivo:** El alumno construirá aplicaciones para señales de voz.

**Contenido:**

- 4.1 Procesamiento digital de voz.
  - 4.1.1 La producción de voz.
  - 4.1.2 Síntesis de voz.

## 5 Arquitecturas para procesamiento digital de señales

**Objetivo:** El alumno analizará la arquitectura de un procesador de señales digitales (DSP) revisando el hardware de diferentes marcas y familias.

**Contenido:**

- 5.1 Características principales de un DSP.
- 5.2 Diversas marcas y familias.
- 5.3 Diseño del kernel de un DSP.
- 5.4 Mapa de memoria y modos de direccionamiento.
- 5.5 La unidad central de proceso.
- 5.6 Unidad de control.

## 5.7 Periféricos.

---

| Bibliografía básica   | Temas para los que se recomienda: |
|---|-----------------------------------|
| BLANDFORD, Dick, PARR, John<br><i>Introduction to Digital Signal Processing</i><br>Prentice Hall, 2012                                  | Todos                             |
| ELBEHIERY, Hussam<br><i>Digital Signal Processing: Lecture Notes</i><br>LAP LAMBERT Academic Publishing, 2012                           | Todos                             |
| HAYES, Monson<br><i>Schaums Outline of Digital Signal Processing</i><br>2nd edition<br>California<br>McGraw Hill, 2011                  | Todos                             |
| INGLE, Vinay, PROAKIS, John<br><i>Digital Signal Processing Using MATLAB</i><br>3rd edition<br>Natick<br>Cengage Learning, 2011         | Todos                             |
| LEIS, John<br><i>Digital Signal Processing Using MATLAB for Students and Researchers</i> New Jersey<br>Wiley 2012                       | Todos                             |
| MANOLAKIS, Dimitris, INGLE, Vinay<br><i>Applied Digital Signal Processing: Theory and Practice</i><br>Cambridge Press, 2011             | Todos                             |
| NEWBOLD, Richard<br><i>Practical Applications in Digital Signal Processing</i><br>Michigan<br>Prentice Hall, 2012                       | Todos                             |
| TAN, Li, JIANG, Jenag<br><i>Digital Signal Processing: Fundamentals and Applications</i><br>Burlington<br>Academic Press Elsevier, 2013 | Todos                             |

| Bibliografía complementaria | Temas para los que se recomienda: |
|-----------------------------|-----------------------------------|
|-----------------------------|-----------------------------------|

ALONSO TRUEBA, Edgar, ESCOBAR SALGUERO, Larry

*Sistema de adquisición y compresión de video JPEG,*

1 y 5

*Implementación en un DSP.* Madrid

Editorial Académica Española, 2013

ESCOBAR SALGUERO, Larry

*Conceptos Básicos de Procesamiento Digital de Señales*

1 y 2

D.F.

Facultad de Ingeniería, 2009

ESCOBAR SALGUERO, Larry

*Diseño de Filtros Digitales*

3 y 4

D.F.

Facultad de Ingeniería, 2006

ESCOBAR SALGUERO, Larry

*Arquitecturas de DSP TMS320F28xxx y aplicaciones*

5

D.F.

Facultad de Ingeniería, 2014

OPPENHEIM, A. V., SCHAFER R. W.,

*Discrete-Time Signal Processing*

Todos

3rd edition

Prentice Hall Signal Processing, 2009

STEARN, Samuel, HUSH, Donald

*Digital Signal Processing with Examples in MATLAB*

Todos

2nd edition

Boca Raton

CRC Taylor & Francis, 2011

**Sugerencias didácticas**

|                               |                                     |  |                                     |
|-------------------------------|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| Exposición oral               | <input checked="" type="checkbox"/> | Lecturas obligatorias                      | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Exposición audiovisual        | <input checked="" type="checkbox"/> | Trabajos de investigación                  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Ejercicios dentro de clase    | <input checked="" type="checkbox"/> | Prácticas de taller o laboratorio          | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Ejercicios fuera del aula     | <input checked="" type="checkbox"/> | Prácticas de campo                         |                                     |
| Seminarios                    | <input checked="" type="checkbox"/> | Búsqueda especializada en internet         |                                     |
| Uso de software especializado |                                     | Uso de redes sociales con fines académicos |                                     |
| Uso de plataformas educativas |                                     |  |                                     |

**Forma de evaluar**

|                                  |                                     |                        |                                     |
|----------------------------------|-------------------------------------|------------------------|-------------------------------------|
| Exámenes parciales               | <input checked="" type="checkbox"/> | Participación en clase | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Exámenes finales                 | <input checked="" type="checkbox"/> | Asistencia a prácticas |                                     |
| Trabajos y tareas fuera del aula | <input checked="" type="checkbox"/> |                        |                                     |

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

Licenciatura en Ingeniería en Computación, Ingeniería Eléctrica Electrónica, Ingeniería en Telecomunicaciones, Ingeniería Mecánica o una carrera similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con conocimientos y experiencia en el área de diseño de sistemas digitales y de comunicaciones, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminario de iniciación en la práctica docente.





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

| SISTEMAS DE CONTROL  | 2914                                | 9,10                      | 10                                |
|----------------------|-------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|
| Asignatura           | Clave                               | Semestre                  | Créditos                          |
| INGENIERÍA ELÉCTRICA |                                     | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN |                                   |
| División             |                                     | Departamento              |                                   |
| Asignatura:          |                                     | Horas/semana:             |                                   |
| Obligatoria          | <input type="checkbox"/>            | Teóricas                  | <input type="text" value="4.0"/>  |
| Optativa             | <input checked="" type="checkbox"/> | Prácticas                 | <input type="text" value="2.0"/>  |
| Total                |                                     | Total                     | <input type="text" value="6.0"/>  |
|                      |                                     | Total                     | <input type="text" value="96.0"/> |

**Modalidad:** Curso teórico-práctico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria conseciente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno analizará sistemas de control continuo y discreto utilizando métodos del dominio del tiempo y la frecuencia.

**Temario**

| NÚM. | NOMBRE   | HORAS |
|------|--|-------|
| 1.   | Instrumentación y actuadores                           | 16.0  |
| 2.   | Introducción a los sistemas de control realimentado    | 10.0  |
| 3.   | Principios de análisis y diseño de sistemas de control | 16.0  |
| 4.   | Equivalentes discretos                                 | 10.0  |
| 5.   | Control basado en computadora                          | 12.0  |
|      |  | 64.0  |
|      | Actividades prácticas                                  | 32.0  |
|      | Total  | 96.0  |

## 1 Instrumentación y actuadores

**Objetivo:** El alumno identificará qué es un sistema de instrumentación y de adquisición de datos para desarrollarlo.

**Contenido:**

- 1.1 El concepto de instrumento y del sistema general de medición.
- 1.2 Instrumentación para medición de variables eléctricas.
- 1.3 Instrumentación para variables de procesos.
- 1.4 Configuración de los sistemas de instrumentación.
- 1.5 Sensores y transductores.
- 1.6 Acondicionamiento de señales.
- 1.7 Adquisición de datos.
- 1.8 Procesamiento, presentación, almacenamiento y recuperación de datos.
- 1.9 Concepto de instrumento inteligente.

## 2 Introducción a los sistemas de control realimentado

**Objetivo:** El alumno interpretará los métodos de representación esquemática y analítica de los sistemas de control mediante los tipos analógico y digital.

**Contenido:**

- 2.1 Tipos de sistemas de control.
- 2.2 Efectos de realimentación.
- 2.3 Topología típica de un sistema de control realimentado.
- 2.4 Topología básica del lazo de control digital.

## 3 Principios de análisis y diseño de sistemas de control

**Objetivo:** El alumno analizará los principales métodos de análisis de sistemas de control basado en la función de transferencia.

**Contenido:**

- 3.1 Análisis de error en estado estable en los enfoques analógico y digital.
- 3.2 Acciones y modos de control.
- 3.3 Métodos de sintonización.
- 3.4 Concepto de estabilidad.
- 3.5 Criterio de Routh-Hurwitz.
- 3.6 Criterio de Jury.
- 3.7 Reglas de Evans para trazar el lugar geométrico de las raíces.

## 4 Equivalentes discretos

**Objetivo:** El estudiante identificará los principales equivalentes discretos basados en la teoría de control.

**Contenido:**

- 4.1 Métodos de aproximación por integración numérica.
- 4.2 Discretización de funciones de transferencia continuas por el método retén de orden cero (ROC).
- 4.3 Mapeo de características dinámicas al plano z.

## 5 Control basado en computadora

**Objetivo:** El estudiante identificará la importancia de la adquisición de datos y la manipulación bajo una plataforma de desarrollo.

**Contenido:**

- 5.1 Aspectos esenciales de la adquisición de datos (señales).
- 5.2 Plataformas de desarrollo.

---

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

NISE, Norman

*Sistemas de control para ingeniería*

Todos

3a. edición

México

CECSA

OGATA, Katsuhiko

*Ingeniería de control moderna*

Todos

México

Pearson, 2003

WEBSTER, John

*The Measurement Instrumentations and Sensor Handbook*

Todos

Boca Raton

CRC PRESS, IEEE PRESS, 1999

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

BOLTON, William

*Ingeniería de control*

Todos

México

Alfaomega, 2001

KUO, Benjamín

*Sistemas de control automático*

Todos

México

Pearson

PALLAS ARENY, Ramón

*Sensores y acondicionadores de señal*

Todos

3a. edición

México

Alfa Omega-Marcombo, 2001

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral  
Exposición audiovisual  
Ejercicios dentro de clase  
Ejercicios fuera del aula  
Seminarios  
Uso de software especializado  
Uso de plataformas educativas

|   |
|---|
| X |
| X |
| X |
| X |
|   |
|   |
|   |

Lecturas obligatorias  
Trabajos de investigación  
Prácticas de taller o laboratorio  
Prácticas de campo  
Búsqueda especializada en internet  
Uso de redes sociales con fines académicos

|   |
|---|
| X |
| X |
| X |
|   |
|   |
|   |

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales  
Exámenes finales  
Trabajos y tareas fuera del aula

|   |
|---|
| X |
| X |
| X |

Participación en clase  
Asistencia a prácticas

|   |
|---|
| X |
| X |

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

Licenciatura en Ingeniería en Eléctrico Electrónico, Computación, Telecomunicaciones o una carrera similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con conocimientos y experiencia en el área de sistemas de control, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminario de iniciación en la práctica docente.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

| SISTEMAS EMBEBIDOS AVANZADOS                               | 2927  | 9,10   | 8        |
|--|---|--|----------|
| Asignatura   | Clave   | Semestre   | Créditos |
| INGENIERÍA ELÉCTRICA                                       | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN                                     | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN  |          |
| División   | Departamento  | Licenciatura   |          |
| <b>Asignatura:</b><br>Obligatoria <input type="checkbox"/> | <b>Horas/semana:</b><br>Teóricas <input type="checkbox"/> 3.0 | <b>Horas/semestre:</b><br>Teóricas <input type="checkbox"/> 48.0 |          |
| Optativa <input checked="" type="checkbox"/>               | Prácticas <input type="checkbox"/> 2.0                        | Prácticas <input type="checkbox"/> 32.0                          |          |
|  | Total <input type="checkbox"/> 5.0                            | Total <input type="checkbox"/> 80.0                              |          |

**Modalidad:** Curso teórico-práctico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria conseciente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno analizará todos los elementos involucrados en el desarrollo de software embebido, tanto en las aplicaciones como en los sistemas operativos; ampliando su panorama sobre la utilidad y aplicaciones prácticas de los sistemas embebidos.

**Temario**

| NÚM. | NOMBRE  | HORAS |
|------|---|-------|
| 1.   | Software embebido                                 | 6.0   |
| 2.   | Diseño y desarrollo de software embebido          | 12.0  |
| 3.   | Programación, lenguaje C y C++                    | 15.0  |
| 4.   | Aplicaciones y sistemas operativos en tiempo real | 15.0  |
|      |   | 48.0  |
|      | Actividades prácticas                             | 32.0  |
|      | Total   | 80.0  |

## 1 Software embebido

**Objetivo:** El alumno identificará un amplio panorama de lo que es el software embebido mediante el conocimiento del tipo de CPU a utilizar.

**Contenido:**

- 1.1 Aplicación embebida.
- 1.2 Memoria en sistemas embebidos, arquitecturas.
- 1.3 El software en el diseño del hardware.
- 1.4 Migrando el software a una nueva arquitectura de procesador.
- 1.5 Como seleccionar un CPU para el diseño de un sistema embebido.
- 1.6 Introducción al software para USB.
- 1.7 USB 3.0.

## 2 Diseño y desarrollo de software embebido

**Objetivo:** El alumno analizará el proceso de diseño y desarrollo formal del software embebido a través de tecnologías existentes.

**Contenido:**

- 2.1 Tecnologías emergentes para el desarrollo de software en sistemas embebidos.
- 2.2 Selección de herramientas de desarrollo.
- 2.3 Plataforma Eclipse.
- 2.4 Software embebido y UML.
- 2.5 Desarrollo de interfaces de usuario.
- 2.6 Software y consumo de energía.

## 3 Programación, lenguaje C y C++

**Objetivo:** El alumno aplicará sus conocimientos en la programación de software para sistemas embebidos.

**Contenido:**

- 3.1 Auto pruebas en sistemas embebidos.
- 3.2 Interprete de línea de comandos.
- 3.3 Ejemplo de una aplicación de software embebido.
- 3.4 Lenguaje C para sistemas embebidos.
- 3.5 Lenguaje C++ para sistemas embebidos.

## 4 Aplicaciones y sistemas operativos en tiempo real

**Objetivo:** El alumno identificará el software embebido diseñado para operar en ambientes de tiempo real.

**Contenido:**

- 4.1 Sistemas de tiempo real.
- 4.2 Modelos de programación para sistemas embebidos de tiempo real.
- 4.3 Manejo de eventos en sistemas embebidos.
- 4.4 Programación para interrupciones.
- 4.5 Técnicas de depuración para sistemas en tiempo real.
- 4.6 Desarrollo de manejadores de dispositivos.
- 4.7 Tiempo vs. Prioridad.
- 4.8 Sistema de archivos para sistemas embebidos.
- 4.9 Sistemas operativos abiertos Linux Embebido y Android: Introducción, Arquitecturas y desarrollo.
- 4.10 Sistemas embebidos multicore.

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

BARR, Michael, MASSA, Anthony  
*Programming Embedded Systems: With C and GNU Development Tools* O Reilly

Todos

HALLINAN, Christopher  
*Embedded Linux Primer: A Practical Real-World Approach*  
 2nd edition  
 Prentice Hall, 2011

Todos

HELLEBUYCK, Chuck  
*Beginners Guide to Embedded C Programming - Volume 3: Creating the SimpleC Library of Functions* Electronic Products, 2011

Todos

PHUNG, Samuel, JONES, David, et al.  
*Professional Windows Embedded Compact 7*  
 John Wiley and Sons, 2011

Todos

WALLS, Colin  
*Embedded Software: The Works*  
 Newnes, 2012

Todos

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

THOMPSON, Donald, MILES, Rob  
*Embedded Programming with the Microsoft .NET Micro Framework*  
 Microsoft Press, 2007

Todos

YE, Roger  
*Embedded Programming with Android: Bringing Up an Android System from Scratch* Boston  
 Addison-Wesley Professional, 2015

Todos

**Sugerencias didácticas**

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| Exposición oral               | X |
| Exposición audiovisual        | X |
| Ejercicios dentro de clase    | X |
| Ejercicios fuera del aula     | X |
| Seminarios                    |   |
| Uso de software especializado | X |
| Uso de plataformas educativas |   |

|  |   |
|--|---|
| Lecturas obligatorias                      | X |
| Trabajos de investigación                  | X |
| Prácticas de taller o laboratorio          | X |
| Prácticas de campo                         |   |
| Búsqueda especializada en internet         | X |
| Uso de redes sociales con fines académicos |   |

**Forma de evaluar**

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| Exámenes parciales               | X |
| Exámenes finales                 | X |
| Trabajos y tareas fuera del aula | X |

|                        |   |
|------------------------|---|
| Participación en clase | X |
| Asistencia a prácticas | X |

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

Licenciatura en Ingeniería en Eléctrico Electrónico, Computación, Telecomunicaciones o una carrera similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con conocimientos y experiencia en Ingeniería en Hardware, especialidad de diseño de sistemas digitales contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminario de iniciación en la práctica docente.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN**

---

---

**OPTATIVAS DE CAMPO DE  
PROFUNDIZACIÓN: TECNOLOGÍAS DE LA  
INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES**

ADMINISTRACIÓN DE REDES  
ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO INTELIGENTE DE TEXTOS  
MINERÍA DE DATOS  
SEGURIDAD INFORMÁTICA BÁSICA

---

---





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

| ADMINISTRACIÓN DE REDES                                    | 1866  | 9,10   | 8        |
|--|---|--|----------|
| Asignatura   | Clave   | Semestre   | Créditos |
| INGENIERÍA ELÉCTRICA                                       | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN   | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN  |          |
| División   | Departamento  | Licenciatura   |          |
| <b>Asignatura:</b><br>Obligatoria <input type="checkbox"/> | <b>Horas/semana:</b><br>Teóricas <input type="text" value="3.0"/> | <b>Horas/semestre:</b><br>Teóricas <input type="text" value="48.0"/> |          |
| Optativa <input checked="" type="checkbox"/>               | Prácticas <input type="text" value="2.0"/>                        | Prácticas <input type="text" value="32.0"/>                          |          |
|  | Total <input type="text" value="5.0"/>                            | Total <input type="text" value="80.0"/>                              |          |

**Modalidad:** Curso teórico-práctico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria conseciente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno aplicará los diferentes enfoques, metodologías y técnicas que le permitan planear, organizar, integrar, dirigir y controlar redes de datos dentro del esquema de la Administración.

**Temario**

| NÚM. | NOMBRE                | HORAS |
|------|-----------------------|-------|
| 1.   | Planeación            | 8.0   |
| 2.   | Organización          | 11.0  |
| 3.   | Integración           | 11.0  |
| 4.   | Dirección             | 4.0   |
| 5.   | Control               | 14.0  |
|      |                       | 48.0  |
|      | Actividades prácticas | 32.0  |
|      | Total                 | 80.0  |

## 1 Planeación

**Objetivo:** El alumno identificará los elementos que conforma una red de computadoras, así como las políticas y ética que rigen sobre el cómputo.

**Contenido:**

- 1.1 Objetivos del diseño en las redes.
- 1.2 Análisis de requerimientos de hardware.
- 1.3 Análisis de requerimientos de software.
- 1.4 Análisis de direccionamiento lógico.

- 1.4.1 Subnetting.
- 1.4.2 Supernetting.
- 1.4.3 VLSM.
- 1.4.4 CIDR.

- 1.5 Análisis de requerimientos de seguridad.
- 1.6 Diseño de políticas de cómputo.
- 1.7 Ética informática.

- 1.7.1 Código de ética.

## 2 Organización

**Objetivo:** El alumno aplicará los modelos de la administración de redes para su óptimo desempeño, utilizando modelos para administración de los protocolos utilizados en las redes de datos.

**Contenido:**

- 2.1 Modelo básico de administración de redes.

- 2.2 Protocolos de administración de redes.

- 2.2.1 SNMP.
- 2.2.2 CMIP.

- 2.3 Modelo TMN.

- 2.3.1 Objetivos.
- 2.3.2 Arquitectura física.
- 2.3.3 Arquitectura funcional.
- 2.3.4 Arquitectura de información.
- 2.3.5 Arquitectura lógica estratificada.

- 2.4 Modelos TOM y eTOM.

- 2.4.1 Activación de servicios.
- 2.4.2 Manejo de inventarios.
- 2.4.3 Aprovisionamiento de calidad y servicios.

## 3 Integración

**Objetivo:** El alumno identificará las tecnologías actuales e integrará soluciones para el adecuado funcionamiento de las redes que se están implantando.

**Contenido:**

- 3.1 Tecnología de telecomunicaciones.

- 3.1.1 PDH y SDH.

### **3.1.2 DWDM.**

### **3.2 Tecnología de telefonía.**

#### **3.2.1 SS7.**

#### **3.2.2 VoIP.**

#### **3.2.3 ISDN y xDSL.**

### **3.3 Comunicaciones inalámbricas.**

#### **3.3.1 Estándares 802.11, 802.15 y 802.16.**

#### **3.3.2 TDMA, CDMA y FDMA.**

#### **3.3.3 GSM, GPRS.**

### **3.4 Internet 2.**

### **3.5 Videoconferencia.**

### **3.6 Evaluación de proyectos.**

## **4 Dirección**

**Objetivo:** El alumno identificará el perfil y las habilidades que deberá poseer un directivo de las tecnologías de las telecomunicaciones mediante mejores prácticas.

### **Contenido:**

#### **4.1 Dirección general.**

#### **4.2 Habilidades directivas del administrador de redes.**

#### **4.3 Cómo lograr que los equipos de trabajo sean efectivos.**

#### **4.4 Habilidades para el manejo de conflictos.**

## **5 Control**

**Objetivo:** El alumno aplicará técnicas que le permitan diseñar, implantar y manejar de forma adecuada la red seleccionada, a fin de medir y obtener los resultados del desempeño esperados de acuerdo con los objetivos planteados desde la planeación. Por lo que aplicará estándares para la medición, ejecución, aplicación de acciones preventivas y correctivas para que el control se lleve a cabo adecuadamente.

### **Contenido:**

#### **5.1 Seguridad en redes.**

##### **5.1.1 Esquemas de seguridad en red.**

##### **5.1.2 Normatividad: ISO/IEC Serie 27000, Criterios Comunes.**

##### **5.1.3 Identificación de amenazas y tipos de ataques.**

##### **5.1.4 Políticas de seguridad en redes.**

##### **5.1.5 Mecanismos y herramientas de seguridad.**

#### **5.2 Monitoreo de la red.**

##### **5.2.1 Análisis del desempeño de la red bajo diferentes condiciones.**

#### **5.3 Manejo de accesos y herramientas de seguridad.**

##### **5.3.1 Listas de acceso (ACL).**

##### **5.3.2 Iptables y Firewall.**

#### **5.4 Auditoría informática.**

##### **5.4.1 Objetivos.**

##### **5.4.2 Criterios.**

**5.4.3** Planeación de la auditoría: propósito y alcance.

**5.4.4** Seguimiento y reportes.

**5.4.5** Plan de contingencias informático.

| <b>Bibliografía básica</b>   | <b>Temas para los que se recomienda:</b> |
|--|--|
| BACA URBINA, Gabriel<br><i>Evaluación de proyecto</i><br>3a. edición<br>México<br>McGraw Hill, 1995                        | 3  |
| BRENT, Chapman, ZWICKY, Elizabeth<br><i>Building Internet Firewalls</i><br>O Reilly & Associates Inc., 1995                | 5  |
| CHESWICK, William, BELLOVIN, Steven<br><i>Firewall and Internet Security</i><br>Addison-Wesley, 1994                       | 5  |
| DAVIDSON, Jonathan<br><i>Fundamentos de voz sobre IP</i><br>México<br>Pearson Educación, 2000                              | 3  |
| ELEGIDO, Juan<br><i>Fundamentos de ética de empresa</i><br>México<br>IPADE, 1998   | 1  |
| FINE, Leonard<br><i>Seguridad en centros de cómputo. Políticas y fundamentos</i><br>2a. edición<br>México<br>Trillas, 1997 | 5  |
| FRENCH, Wendell, BELL, Cecil<br><i>Desarrollo organizacional</i><br>5a. edición<br>México<br>Prentice Hall, 1996           | 4  |
| HUNT, Craig<br><i>TCP/IP Network Administration</i><br>3th edition<br>O Reilly & Associates Inc., 2002                     | 5  |

LUTHAN, Fred  
*Organizational Behavior*  
 8th edition  
 McGraw Hill, 1998

4

MISRA, Kundan  
*OSS for Telecom Networks: An Introduction to Network Management* Springer Verlag, 2004

2

ROBBINS, Stephen  
*Comportamiento organizacional*  
 7a. edición  
 México  
 Prentice Hall, 1996

4

SUBRAMANIN, Mani  
*Network Management: Principles and Practice*  
 Addison Wesley, 2000

2

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

DIVACARA, Udupa  
*Telecommunications Management Network. Editorial*  
 McGraw Hill., 2010

Todos

GONSALVES, Timothy, RANI, Usha, et al.  
*Network Management: Principles and Practice*  
 Editorial Pearson Education, 2010

Todos

LATHI, Bhagwandas, DING, Zhi  
*Modern Digital and Analog Communication Systems*  
 Editorial Oxford

3

**Sugerencias didácticas**

|                               |                                     |  |                                     |
|-------------------------------|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| Exposición oral               | <input checked="" type="checkbox"/> | Lecturas obligatorias                      | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Exposición audiovisual        | <input checked="" type="checkbox"/> | Trabajos de investigación                  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Ejercicios dentro de clase    | <input checked="" type="checkbox"/> | Prácticas de taller o laboratorio          | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Ejercicios fuera del aula     | <input checked="" type="checkbox"/> | Prácticas de campo                         | <input type="checkbox"/>            |
| Seminarios                    | <input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/> |  |                                     |

**Forma de evaluar**

|                                  |                                     |                        |                                     |
|----------------------------------|-------------------------------------|------------------------|-------------------------------------|
| Exámenes parciales               | <input checked="" type="checkbox"/> | Participación en clase | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Exámenes finales                 | <input checked="" type="checkbox"/> | Asistencia a prácticas | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Trabajos y tareas fuera del aula | <input type="checkbox"/>            |                        |                                     |

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

Licenciatura en Ingeniería en Computación, Ciencias de Computación, Ingeniería Eléctrica Electrónica, Ingeniería en Telecomunicaciones, Matemáticas Aplicadas o una carrera similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con conocimientos y experiencia en el área de Redes y/o Seguridad, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminario de iniciación en la práctica docente.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO  
INTELIGENTE DE TEXTOS**

**2932**

**9,10**

**8**

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA ELÉCTRICA**

**INGENIERÍA  
EN COMPUTACIÓN**

**INGENIERÍA  
EN COMPUTACIÓN**

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

**Horas/semana:**

Teóricas

4.0

**Horas/semestre:**

Teóricas

64.0

Optativa

 X

Prácticas

0.0

Prácticas

0.0

Total

4.0

Total

64.0

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria conseciente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno clasificará las principales aplicaciones del procesamiento de lenguaje natural para el análisis y procesamiento inteligente de textos, lo que le permitirá proponer soluciones tecnológicas a las necesidades de información de cualquier organismo.

**Temario**

| <b>NÚM.</b> | <b>NOMBRE</b>  | <b>HORAS</b> |
|-------------|--|--------------|
| 1.          | Introducción al análisis y procesamiento inteligente de textos | 6.0          |
| 2.          | Recuperación de información (RI)                               | 14.0         |
| 3.          | Extracción de información (EI)                                 | 14.0         |
| 4.          | Resumen automático de textos (RAT)                             | 16.0         |
| 5.          | Minería de textos (MT)   | 14.0         |
|             |  | 64.0         |
|             | Actividades prácticas  | 0.0          |
|             | Total  | 64.0         |

## **1 Introducción al análisis y procesamiento inteligente de textos**

**Objetivo:** El alumno comprenderá la necesidad del análisis automático e inteligente de textos como datos no estructurados.

**Contenido:**

- 1.1** Información estructurada y no estructurada.
- 1.2** Necesidades de información de las organizaciones.
- 1.3** El PLN para el análisis y procesamiento inteligente de textos.
- 1.4** Tecnologías del habla.
- 1.5** Business Intelligence.

## **2 Recuperación de información (RI)**

**Objetivo:** El alumno distinguirá los conocimientos básicos sobre la recuperación de información (RI) y los componentes de un sistema.

**Contenido:**

- 2.1** Introducción.
  - 2.1.1** Antecedentes.
  - 2.1.2** Concepto.
  - 2.1.3** El PLN en la RI.
  - 2.1.4** Aplicaciones.
- 2.2** Sistemas de RI.
  - 2.2.1** Preproceso de documentos.
  - 2.2.2** Técnicas de indexación.
  - 2.2.3** Recuperación.
  - 2.2.4** Recuperación basada en la semántica.
  - 2.2.5** Medidas de evaluación.

## **3 Extracción de información (EI)**

**Objetivo:** El alumno aplicará los conceptos principales relacionados con la extracción de información (EI), mediante sus técnicas y métodos.

**Contenido:**

- 3.1** Introducción.
  - 3.1.1** Antecedentes.
  - 3.1.2** Concepto.
  - 3.1.3** Diferencias entre RI y EI.
  - 3.1.4** Aplicaciones.
- 3.2** Técnicas de EI.
  - 3.2.1** Expresiones regulares.
  - 3.2.2** Autómatas.
  - 3.2.3** Gramáticas independientes del contexto.
- 3.3** Extracción de entidades.
  - 3.3.1** Reconocimiento de entidades.
  - 3.3.2** Identificación y clasificación de nombres.

**3.4** Extracción de eventos.

**3.4.1** Reconocimiento de eventos.

**3.5** Extracción de relaciones.

**3.6** Algoritmos para aprendizaje de máquinas.

**4 Resumen automático de textos (RAT)**

**Objetivo:** El alumno comprenderá el análisis y procesamiento inteligente de textos mediante el acercamiento al resumen automático de textos (RAT), así como la importancia del PLN en la solución de requerimientos de información específicos.

**Contenido:**

**4.1** Introducción.

**4.1.1** Concepto.

**4.1.2** Objetivo.

**4.1.3** Retos del RAT.

**4.1.4** Unidades de resumen.

**4.1.5** Aplicaciones.

**4.2** Criterios de extracción.

**4.3** Etapas del RAT.

**4.3.1** Identificación de tópico.

**4.3.2** Identificación de unidades.

**4.3.3** Extracción.

**4.3.4** Generación del resumen.

**4.4** Métodos del RAT.

**4.4.1** Estadísticos.

**4.4.2** Selección de oraciones.

**4.4.3** Selección de párrafos.

**4.4.4** Discursivos.

**4.4.5** Por plantillas.

**4.4.6** Otros.

**4.5** Evaluación de resúmenes.

**4.5.1** Métricas.

**4.6** Resumen de múltiples documentos.

**4.6.1** Problemática.

**4.6.2** Métodos.

**5 Minería de textos (MT)**

**Objetivo:** El alumno descubrirá el proceso de minería de textos, así como las técnicas y herramientas para realizarlo.

**Contenido:**

**5.1** Introducción.

**5.1.1** Antecedentes.

**5.1.2** Concepto.

**5.1.3** Minería de datos.

### 5.1.4 Aplicaciones.

**5.2** Técnicas básicas de MT.

**5.3** Algoritmos y modelos.

**5.4** Herramientas.

**5.5** Software de MT.

**5.6** Más allá de la MT.

#### 5.6.1 Minería de web.

### Bibliografía básica

### Temas para los que se recomienda:

GELBUKH, Alexander

*Computational Linguistics and Intelligent Text Processing:*

Todos

*Second International Conference, Cicling 2001 Lecture Notes in Computer Science* México

Springer-Verlag Telos, 2004

PAZIENZA, Maria Teresa

*Information Extraction in the Web Era : Natural Language*

Todos

*Communication for Knowledge Acquisition and Intelligent Information Agents Lecture Notes in Artificial Intelligence* New York

Springer, 2003

### Bibliografía complementaria

### Temas para los que se recomienda:

JACOBS, Paul Schafran

*Text-Based Intelligent Systems: Current Research and*

Todos

*Practice in Information Extraction and Retrieval Publisher L. Erlbaum Associates, 1992*

LICHNEROWICZ, A.

*Intelligent Text and Image Handling: Proceedings Elsevier*

Todos

*Science Ltd Elsevier Science Ltd, 1991*

**Sugerencias didácticas**

|                               |                                     |  |                                     |
|-------------------------------|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| Exposición oral               | <input checked="" type="checkbox"/> | Lecturas obligatorias                      | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Exposición audiovisual        | <input checked="" type="checkbox"/> | Trabajos de investigación                  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Ejercicios dentro de clase    | <input checked="" type="checkbox"/> | Prácticas de taller o laboratorio          | <input checked="" 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 checked="" 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 checked="" type="checkbox"/> |                        |                          |

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

Licenciatura en Ingeniería en Computación, Ciencias de Computación, Matemáticas Aplicadas o una carrera similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con conocimientos y experiencia en el área de Ciencias de la Computación especialidad Sistemas Inteligentes, Minería de Textos, así como extracción y recuperación de información, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminario de iniciación en la práctica docente.





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

| MINERÍA DE DATOS   | 2933  | 9,10   | 8        |
|--|---|--|----------|
| Asignatura   | Clave   | Semestre   | Créditos |
| INGENIERÍA ELÉCTRICA                                       | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN                                     | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN  |          |
| División   | Departamento  | Licenciatura   |          |
| <b>Asignatura:</b><br>Obligatoria <input type="checkbox"/> | <b>Horas/semana:</b><br>Teóricas <input type="checkbox"/> 4.0 | <b>Horas/semestre:</b><br>Teóricas <input type="checkbox"/> 64.0 |          |
| Optativa <input checked="" type="checkbox"/> X             | Prácticas <input type="checkbox"/> 0.0                        | Prácticas <input type="checkbox"/> 0.0                           |          |
|  | Total <input type="checkbox"/> 4.0                            | Total <input type="checkbox"/> 64.0                              |          |

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria conseciente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno evaluará los principios del enfoque del aprendizaje en máquinas para diseñar e implementar diversos algoritmos de minería de datos.

**Temario**

| NÚM. | NOMBRE  | HORAS |
|------|---|-------|
| 1.   | Introducción al descubrimiento del conocimiento en base de datos (KDD)<br>y la minería de datos | 8.0   |
| 2.   | Arquitectura de minería de datos  | 12.0  |
| 3.   | El proceso de minería de datos  | 18.0  |
| 4.   | Evaluación  | 14.0  |
| 5.   | Aplicación en la minería de datos   | 12.0  |
|      |   | 64.0  |
|      | Actividades prácticas   | 0.0   |
|      | Total   | 64.0  |

## **1 Introducción al descubrimiento del conocimiento en base de datos (KDD) y la minería de datos**

**Objetivo:** El alumno comprenderá la importancia de la minería de datos dentro del proceso de descubrimiento del conocimiento en datos.

**Contenido:**

**1.1 Arquitectura del proceso de descubrimiento del conocimiento en base de datos (KDD).**

- 1.1.1 Entendimiento del dominio del negocio.**
- 1.1.2 Identificación de los datos relevantes.**
- 1.1.3 Limpieza de datos.**
- 1.1.4 Transformación de datos.**
- 1.1.5 Identificación de tareas de Minería de datos.**
- 1.1.6 Implementación de algoritmos de minería de datos.**
- 1.1.7 Interpretación y evaluación de datos.**

**1.2 El papel de la minería de datos dentro del KDD.**

## **2 Arquitectura de minería de datos**

**Objetivo:** El alumno interpretará la arquitectura general del proceso de minería de datos mediante el análisis de sus elementos.

**Contenido:**

- 2.1 Repositorios.**
- 2.2 Servidores de datos.**
- 2.3 Base de datos de conocimientos.**
- 2.4 Proceso de minería de datos.**
- 2.5 Evaluación.**

## **3 El proceso de minería de datos**

**Objetivo:** El alumno seleccionará los modelos, métodos y algoritmos apropiados para el minado de datos.

**Contenido:**

- 3.1 Aprendizaje supervisado y no supervisado.**
- 3.2 Modelos predictivos.**
- 3.3 Modelos descriptivos.**
- 3.4 Métodos y algoritmos de minería de datos.**
  - 3.4.1 Clasificación.**
  - 3.4.2 Regresión.**
  - 3.4.3 Agrupación.**
  - 3.4.4 Sumarización.**
  - 3.4.5 Modelos de dependencia, correlación.**
  - 3.4.6 Reglas de asociación.**
  - 3.4.7 Detección de cambios y desviaciones.**

**3.5 Proceso de minería de datos.**

- 3.5.1 Identificar el modelo predictivo o descriptivo.**
- 3.5.2 Identificar el método.**
- 3.5.3 Identificar el algoritmo.**
- 3.5.4 Generar el modelo.**
- 3.5.5 Validar el modelo.**
- 3.5.6 Mejorar el modelo.**

## 4 Evaluación

**Objetivo:** El alumno identificará qué método de evaluación utilizar en un problema en particular y su funcionamiento para poder establecer una comparación entre ellos.

**Contenido:**

- 4.1 Entrenamiento y verificación.
- 4.2 Predicción del rendimiento.
- 4.3 Validación cruzada.
- 4.4 Comparación de esquemas de minería de datos.
- 4.5 Predicción de probabilidades.
- 4.6 Conteo del costo.
- 4.7 Evaluación de predicción numérica.
- 4.8 El principio de la descripción de longitud mínima (LDM).
- 4.9 Aplicación de la LDM a agrupamientos.

## 5 Aplicación en la minería de datos

**Objetivo:** El alumno experimentará con los algoritmos de aprendizaje pertinentes para procesar los datos representados en un formato dado.

**Contenido:**

- 5.1 Inferencia de reglas rudimentarias.
- 5.2 Modelación estadística.
- 5.3 Construcción de árboles de decisión.
- 5.4 Algoritmos de cobertura: Reglas de construcción.
- 5.5 Reglas de asociación.
- 5.6 Modelos lineales.
- 5.7 Aprendizaje basado en ocurrencias.

**Bibliografía básica**

**Temas para los que se recomienda:**

BRITOS, Paola, HOSSIAN, Alejandro, et al.

*Minería de datos basada en sistemas inteligentes*

Todos

Nueva Librería, 2005

HERNÁNDEZ, Orallo, RAMÍREZ, José

*Introducción a la minería de datos*

Todos

México

Pearson/Prentice Hall, 2003

MITCHELL, Tom

*Machine Learning*

Todos

McGraw Hill, 1997

WITTEN, Ian, FRANK, Eibe

*Data Mining*

Todos

San Diego

Morgan Kaufmann Publishers, 2001

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

AGGARWAL, Charu

*Data Mining: The Textbook*

New York

Springer, 2015

Todos

HAN, Jiawei, KAMBER, Micheline, PEI, Jian

*Data Mining: Concepts and Techniques*

Todos

3th Edition

Boston

Morgan Kaufmann, 2011

ZAKI, Mohammed J., MEIRA, Wagner Jr

*Data Mining and Analysis: Fundamental Concepts and*

*Algorithms* USA

Cambridge University Press 2014

Todos

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral  
Exposición audiovisual  
Ejercicios dentro de clase  
Ejercicios fuera del aula  
Seminarios  
Uso de software especializado  
Uso de plataformas educativas

|   |
|---|
| X |
|   |
| X |
|   |
|   |
|   |
|   |

Lecturas obligatorias  
Trabajos de investigación  
Prácticas de taller o laboratorio  
Prácticas de campo  
Búsqueda especializada en internet  
Uso de redes sociales con fines académicos

|   |
|---|
| X |
| X |
| X |
|   |
|   |
|   |

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales  
Exámenes finales  
Trabajos y tareas fuera del aula

|   |
|---|
| X |
| X |
| X |

Participación en clase  
Asistencia a prácticas

|   |
|---|
| X |
| X |

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

Licenciatura en Ingeniería en Computación, Ciencias de Computación, Matemáticas Aplicadas o una carrera similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con conocimientos y experiencia en el área de las bases de datos e ingeniería de software especialidad en minería de datos, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminario de iniciación en la práctica docente.





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

| SEGURODAD INFORMÁTICA BÁSICA                               | 2934  | 9,10   | 8        |
|--|---|--|----------|
| Asignatura   | Clave   | Semestre   | Créditos |
| INGENIERÍA ELÉCTRICA                                       | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN   | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN  |          |
| División   | Departamento  | Licenciatura   |          |
| <b>Asignatura:</b><br>Obligatoria <input type="checkbox"/> | <b>Horas/semana:</b><br>Teóricas <input type="text" value="4.0"/> | <b>Horas/semestre:</b><br>Teóricas <input type="text" value="64.0"/> |          |
| Optativa <input checked="" 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 conseciente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno seleccionará los métodos y elementos que le permitan planificar el desarrollo de una arquitectura de seguridad enmarcada de manera ética, con base en la identificación y análisis de amenazas, vulnerabilidades y ataques en sistemas y redes de cómputo.

**Temario**

| NÚM. | NOMBRE  | HORAS |
|------|---|-------|
| 1.   | Fundamentos teóricos  | 10.0  |
| 2.   | Amenazas y vulnerabilidades   | 10.0  |
| 3.   | Identificación de ataques y técnicas de intrusión                                 | 14.0  |
| 4.   | Políticas de seguridad informática de la organización                             | 10.0  |
| 5.   | Análisis y gestión de los riesgos   | 10.0  |
| 6.   | Entorno social, ética informática e impacto económico de la seguridad informática | 10.0  |
|      |   | 64.0  |
|      | Actividades prácticas   | 0.0   |
|      | Total   | 64.0  |

## 1 Fundamentos teóricos

**Objetivo:** El alumno identificará los conceptos, objetivos y antecedentes históricos de la seguridad informática, mediante el marco histórico y con los modelos de seguridad existentes.

**Contenido:**

### 1.1 Introducción.

- 1.1.1 Concepto de la seguridad informática.
- 1.1.2 Evolución histórica de la seguridad informática.
- 1.1.3 Objetivos de la seguridad informática.
- 1.1.4 Principio de profundidad.

### 1.2 Normatividad de la seguridad informática.

- 1.2.1 Normas de seguridad a través de la historia.
- 1.2.2 Criterios comunes / ISO 15408.
- 1.2.3 COBIT.
- 1.2.4 Serie ISO 27000.

### 1.3 Esquema de seguridad basado en criterios comunes: perfiles de protección.

- 1.3.1 Definición y propósito.
- 1.3.2 Estructura.

### 1.4 Servicios de Seguridad.

- 1.4.1 Confidencialidad.
- 1.4.2 Autenticación.
- 1.4.3 Integridad.
- 1.4.4 No repudio.
- 1.4.5 Control de acceso.
- 1.4.6 Disponibilidad.

## 2 Amenazas y vulnerabilidades

**Objetivo:** El alumno explicará los diferentes tipos de amenazas y vulnerabilidades a través de las fuentes que las ocasionan.

**Contenido:**

### 2.1 Amenazas.

- 2.1.1 Definición.
- 2.1.2 Fuentes de amenaza.

### 2.2 Vulnerabilidades.

- 2.2.1 Definición.
- 2.2.2 Tipos de vulnerabilidades.

## 3 Identificación de ataques y técnicas de intrusión

**Objetivo:** El alumno explicará los métodos y técnicas de ataque e intrusión a redes y sistemas para utilizar los tipos de mecanismos de seguridad para evitarlos.

**Contenido:**

### 3.1 Ataques.

- 3.1.1** Definición.
- 3.1.2** Ataques inherentes a las redes.
- 3.1.3** Tipos.
- 3.1.4** Etapas de un ataque.

### **3.2 Reconocimiento y Obtención de Información.**

- 3.2.1** Bases de datos públicas.
- 3.2.2** WEB.
- 3.2.3** DNS.
- 3.2.4** Keyloggers.
- 3.2.5** Ingeniería social.
- 3.2.6** Otros.

### **3.3 Identificación de vulnerabilidades.**

- 3.3.1** Ataques a redes telefónicas.
- 3.3.2** Ataques a la telefonía inalámbrica.
- 3.3.3** Barrido de puertos.
- 3.3.4** Identificación de firewalls.
- 3.3.5** Identificación de sistemas operativos / Fingerprinting.
- 3.3.6** Escaneo a redes inalámbricas.
- 3.3.7** Instalaciones físicas.
- 3.3.8** Configuración de servicios y servidores.
- 3.3.9** Software.
- 3.3.10** Otros.

### **3.4 Explotación y obtención de acceso a sistemas y redes.**

- 3.4.1** Introducción a Metasploit.
- 3.4.2** Metodología OSSSTM v.3.
- 3.4.3** Pentesting.
- 3.4.4** Manejo de exploits y análisis de vulnerabilidades en la red.
- 3.4.5** Promiscuidad en redes.
- 3.4.6** Robo de identidad.
- 3.4.7** Engaño a firewalls y detectores de intrusos.
- 3.4.8** Vulnerabilidades en el software.
- 3.4.9** Ataques a contraseñas.
- 3.4.10** Debilidad de los protocolos de red.
- 3.4.11** Ataques a servicios.
- 3.4.12** Negación de servicio.
- 3.4.13** Ataques a redes inalámbricas.

### **3.5 Mantener el acceso a sistemas comprometidos.**

- 3.5.1** Puertas traseras.
- 3.5.2** Caballos de Troya.
- 3.5.3** Rootkits.
- 3.5.4** Otros.

### **3.6 Eliminación de evidencias.**

- 3.6.1** Eliminación de evidencias.

**3.6.2** Ocultar Información.

**3.6.3** Estenografía.

**3.6.4** Nuevos métodos.

**3.7** Mecanismos de seguridad.

**3.7.1** Definición y objetivos.

**3.7.2** Tipos de mecanismos de seguridad.

#### **4 Políticas de seguridad informática de la organización**

**Objetivo:** El alumno recomendará las políticas de seguridad informática, así como los procedimientos y planes de contingencia para que le permitan mantener el control de la seguridad en una organización.

**Contenido:**

**4.1** Políticas de seguridad informática.

**4.1.1** Objetivo de una política de seguridad.

**4.1.2** Misión y visión de la organización.

**4.1.3** Principios fundamentales de las políticas de seguridad.

**4.1.4** Modelos de seguridad.

**4.1.5** Desarrollo de políticas orientadas a servicios de seguridad.

**4.1.6** Publicación y difusión de las políticas de seguridad.

**4.2** Procedimientos y planes de contingencia.

**4.2.1** Procedimientos preventivos.

**4.2.2** Procedimientos correctivos.

**4.2.3** Planes de contingencia.

#### **5 Análisis y gestión de los riesgos**

**Objetivo:** El alumno seleccionará las técnicas y métodos que le permitan llevar a cabo actividades concernientes para evaluar los riesgos dentro de una organización.

**Contenido:**

**5.1** Terminología básica.

**5.1.1** Activos.

**5.1.2** Riesgo.

**5.1.3** Aceptación.

**5.1.4** Análisis del riesgo.

**5.1.5** Manejo del riesgo.

**5.1.6** Evaluación.

**5.1.7** Impacto.

**5.1.8** Pérdida esperada.

**5.1.9** Vulnerabilidad.

**5.1.10** Amenaza.

**5.1.11** Riesgo residual.

**5.1.12** Controles.

**5.2** Análisis cuantitativo.

**5.3** Análisis cualitativo.

**5.4** Pasos del análisis de riesgo.

- 5.4.1** Identificación y evaluación de los activos.
- 5.4.2** Identificación de amenazas.
- 5.4.3** Identificación de vulnerabilidades.
- 5.4.4** Impacto de la ocurrencia de una amenaza.
- 5.4.5** Controles en el lugar.
- 5.4.6** Riesgos residuales.
- 5.4.7** Identificación de los controles adicionales.
- 5.4.8** Preparación de un informe del análisis del riesgo.

**5.5 Análisis costo-beneficio.**

- 5.5.1** Metodologías certificables

**6 Entorno social, ética informática e impacto económico de la seguridad informática**

**Objetivo:** El alumno resumirá los aspectos sociales y económicos en el campo de la seguridad informática para enmarcar su importancia como ambiente ético y profesional.

**Contenido:**

- 6.1** Delito informático.
- 6.2** Marco legal mexicano.
  - 6.2.1** Acceso ilícito a sistemas.
  - 6.2.2** Código Penal.
  - 6.2.3** Derechos de Autor.
  - 6.2.4** Actualidad de la legislación sobre delitos informáticos.
  - 6.2.5** Protección de la información.
  - 6.2.6** Instituto Federal de Acceso a la Información.
- 6.3** Ley Modelo (CNUDMI).
- 6.4** Legislaciones Internacionales.
  - 6.4.1** Legislación de Estados Unidos de América en Materia Informática.
  - 6.4.2** Legislación de Australia en Materia Informática.
  - 6.4.3** Legislación de España en Materia Informática.
  - 6.4.4** Otras legislaciones.
- 6.5** Ética informática.
  - 6.5.1** Concepto de ética informática.
  - 6.5.2** Códigos deontológico en informática.
  - 6.5.3** Contenidos de la ética informática.
  - 6.5.4** Actualidad de la ética informática.
  - 6.5.5** Psicología del intruso.
  - 6.5.6** Códigos de ética.
- 6.6** Impacto social de la seguridad informática.
- 6.7** Impacto económico de la seguridad informática.

Diseño de un sistema de gestión de seguridad de información  
óptica ISO 27001:2005 México  
Alfaomega, 2007

1

ANONYMOUS

*Maximun Security*

4th edition

Sams Publishing, 2003

Todos

DALTABUIT, Enrique

*La seguridad de la información*

México

Limusa, 2007

Todos

FLICKENGER, Rob

*Linux Server Hacks*

O Reilly, 2003

Todos

GARFINKEL, Simson, SCHWARTZ, Alan, et al.

*Practical UNIX & Internet Security*

3rd edition

O Reilly, 2003

Todos

GÓMEZ, Álvaro

*Enciclopedia de la seguridad informática*

México

Alfaomega, 2007

Todos

KING, Todd

*Security + Training Guide*

Que, 2003

Todos

LISKA, Allan

*The Practice of Network Security: Deployment Strategies for*

*Production Environments* Prentice Hall, 2002

Todos

LOPEZ, Jaquelina, QUEZADA, Cintia

*Fundamentos de seguridad informática*

México

Facultad de Ingeniería UNAM, 2005

Todos

SUMMERS, Rita

*Secure Computing, Threats and Safeguards*

McGraw Hill, 1997

Todos

BHASKAR, Krish  
*Threats And Countermeasures*  
NCC Blackwell, 1993

ELEGIDO M, Juan  
*Fundamentos de ética de empresa*  
México  
IPADE, 1998

FACCIN, Stefano, PATIL, Basavaraj, et al.  
*IP in Wireless Networks*  
Prentice Hall, 2003

FOGIE, Seth, PEIKARI, Cyrus  
*Maximum Wireless Security*  
Sams Publishing, 2002

**Sugerencias didácticas**

|                               |                                     |  |                                     |
|-------------------------------|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| Exposición oral               | <input checked="" type="checkbox"/> | Lecturas obligatorias                      | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Exposición audiovisual        | <input checked="" type="checkbox"/> | Trabajos de investigación                  | <input checked="" 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 checked="" 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 checked="" type="checkbox"/> |
| Uso de plataformas educativas | <input checked="" type="checkbox"/> |  |                                     |

**Forma de evaluar**

|                                  |                                     |                        |                                     |
|----------------------------------|-------------------------------------|------------------------|-------------------------------------|
| Exámenes parciales               | <input checked="" type="checkbox"/> | Participación en clase | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Exámenes finales                 | <input checked="" type="checkbox"/> | Asistencia a prácticas | <input type="checkbox"/>            |
| Trabajos y tareas fuera del aula | <input checked="" type="checkbox"/> |                        |                                     |

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

Licenciatura en Ingeniería en Computación, Ciencias de Computación, Ingeniería Eléctrica Electrónica, Ingeniería en Telecomunicaciones, Matemáticas Aplicadas o una carrera similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con conocimientos y experiencia en el área de Seguridad y/o Tecnologías de la Información especialidad en seguridad en informática, desarrollo de esquemas de seguridad, desarrollo de proyectos y aplicaciones de seguridad informática., contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminario de iniciación en la práctica docente.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN**

---

---

**OPTATIVAS DE CAMPO DE PROFUNDIZACIÓN  
(40 CRÉDITOS)**

ADMINISTRACIÓN DE CENTROS DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN  
ADMINISTRACIÓN DE SERVICIOS DE INTERNET  
ARQUITECTURA CLIENTE-SERVIDOR  
BASES DE DATOS DISTRIBUIDAS  
COMPUTACIÓN GRÁFICA AVANZADA  
CÓMPUTO MÓVIL  
FÍSICA CUÁNTICA  
PROCESAMIENTO DEL LENGUAJE NATURAL  
PROCESAMIENTO DIGITAL DE IMÁGENES  
PROCESAMIENTO DIGITAL DE VOZ  
PROGRAMACIÓN MASIVA EN ARQUITECTURA UNIFICADA  
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN  
RECONOCIMIENTO DE PATRONES  
ROBOTS MÓVILES  
SEGURIDAD INFORMÁTICA AVANZADA  
SEMINARIO DE TITULACIÓN PARA INGENIEROS EN COMPUTACIÓN  
TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN I  
TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN II  
TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN III

---

---





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**ADMINISTRACIÓN DE CENTROS  
DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN**

**2944**

Asignatura

Clave

**10**

**8**

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA ELÉCTRICA**

**INGENIERÍA  
EN COMPUTACIÓN**

**INGENIERÍA  
EN COMPUTACIÓN**

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

**Horas/semana:**

Teóricas

4.0

**Horas/semestre:**

Teóricas

64.0

Optativa

 X

Prácticas

0.0

Prácticas

0.0

Total

4.0

Total

64.0

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria conseciente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno describirá las funciones de las áreas que conforman los centros de tecnología de información.

**Temario**

| <b>NÚM.</b> | <b>NOMBRE</b>   | <b>HORAS</b> |
|-------------|---|--------------|
| 1.          | El ejecutivo  | 3.0          |
| 2.          | La planificación  | 3.0          |
| 3.          | Dirección, organización y administración  | 6.0          |
| 4.          | Instalaciones y seguridad en centros de tecnología de información                                   | 4.0          |
| 5.          | Parámetros por considerar en la selección de equipo de cómputo                                      | 4.0          |
| 6.          | Políticas, normas y procedimientos para la elaboración de sistemas de información con orientación a | 6.0          |
| 7.          | Reingeniería de programación  | 4.0          |
| 8.          | Procesamiento centralizado y procesamiento distribuido  | 4.0          |
| 9.          | Migración a una arquitectura cliente/servidor   | 3.0          |
| 10.         | Comprender la importancia de implantar la arquitectura cliente/servidor                             | 3.0          |
| 11.         | Aspectos críticos de los sistemas de información  | 3.0          |
| 12.         | Problemas de las empresas   | 3.0          |
| 13.         | Responsabilidades del departamento de sistemas de información                                       | 3.0          |
| 14.         | Administración de redes y sistemas  | 3.0          |
| 15.         | Websites  | 3.0          |
| 16.         | Análisis de contratos de compraventa y mantenimiento de bienes informáticos                         | 3.0          |

|     |                       |       |
|-----|-----------------------|-------|
| 17. | Auditoría informática | 3.0   |
| 18. | Outsourcing           | 3.0   |
|     |                       | ————— |
|     |                       | 64.0  |
|     | Actividades prácticas | 0.0   |
|     | —————                 |       |
|     | Total                 | 64.0  |

## 1 El ejecutivo

**Objetivo:** El alumno aplicará los conceptos, principios y técnicas fundamentales de los dirigentes, tomando en consideración los impactos laborales generados por los mismos.

**Contenido:**

- 1.1 Evolución personal del ejecutivo desde el trabajo individual hasta el trabajo de equipo.
- 1.2 Elementos básicos de la estructura mental de un dirigente.
- 1.3 Vitalidad de una empresa.
- 1.4 El diálogo como instrumento de la unidad.

## 2 La planificación

**Objetivo:** El alumno aplicará las etapas y elementos de la planificación estratégica a un caso asignado y diagnosticará el estado de una organización.

**Contenido:**

- 2.1 Introducción.
- 2.2 La necesidad de planificar.
- 2.3 Concepto y objeto de la planificación.
- 2.4 El proceso integrado de planificación estratégica.
- 2.5 Guía general para un diagnóstico de una organización.

## 3 Dirección, organización y administración

**Objetivo:** El alumno propondrá las bases para dirigir, organizar y administrar centros de tecnología de información, a fin de brindar servicios de cómputo y telecomunicaciones a las áreas de cualquier institución o empresa.

**Contenido:**

- 3.1 Concepto de dirección.
- 3.2 Autoridad: formal, informal y profesional.
- 3.3 Motivación: teoría de Maslow, teoría de Herzberg y teoría de McClelland.
- 3.4 Comunicación: formal, informal, vertical, horizontal, verbal y escrita.
- 3.5 Coordinación.
- 3.6 Toma de decisiones: definir el problema, analizar el problema, evaluar alternativas, elegir entre alternativas y aplicar la decisión.
- 3.7 Concepto de organización.
- 3.8 Principios de organización.
- 3.9 Objeto de la organización.
- 3.10 Importancia de la organización.
- 3.11 Reglas para establecer el organigrama.
- 3.12 La participación y el organigrama.
- 3.13 Clases de trabajo en una organización.
- 3.14 Factores para la dirección.

- 3.15** Objeto de la organización.
- 3.16** Importancia de la organización.
- 3.17** Etapas de evolución en los centros de tecnología de información.
- 3.18** Dirección de tecnología de información y descripción de puestos.
- 3.19** Círculos de calidad. El líder, sus secretos y reglas generales de conducción de grupos.
- 3.20** Por qué fallan los equipos.
- 3.21** Concepto de administración.
- 3.22** Importancia de la administración.
- 3.23** Características de la administración.
- 3.24** Los principios de la administración.
- 3.25** El proceso administrativo.
- 3.26** Etapas del proceso administrativo: planeación, organización, dirección y control.
- 3.27** Presupuesto de un CTI.

#### **4 Instalaciones y seguridad en centros de tecnología de información**

**Objetivo:** El alumno decidirá cómo realizar y supervisar la correcta instalación de los elementos que conforman la infraestructura de una sala de cómputo y calculará la capacidad de los equipos respectivos.

**Contenido:**

- 4.1** Selección del local.
- 4.2** Necesidades de espacio.
- 4.3** Disposición en planta.
- 4.4** Resistencia del piso.
- 4.5** Puertas de acceso.
- 4.6** Paredes y techo.
- 4.7** Piso falso.
- 4.8** Iluminación.
- 4.9** Vibraciones.
- 4.10** Tratamiento acústico.
- 4.11** Capacidad del equipo de aire acondicionado.
- 4.12** Condiciones de temperatura y humedad.
- 4.13** Filtros y humidificación.
- 4.14** Filtros y humidificación.
- 4.15** Ductos.
- 4.16** Protección contra incendios.
- 4.17** Almacenamiento de información.
- 4.18** Instalación eléctrica.
- 4.19** Cálculo de la capacidad de equipos.
  - 4.19.1** Aire acondicionado.
  - 4.19.2** Sistemas de fuerza ininterrumpible.
  - 4.19.3** Plantas generadoras de energía eléctrica para emergencias.
- 4.20** Amenazas y medidas de seguridad en un centro de tecnología de información.
- 4.21** Importancia de la seguridad informática.
- 4.22** Diseño de una arquitectura de seguridad.
- 4.23** Administración de la seguridad y desarrollo de políticas.
- 4.24** Los 13 errores de seguridad informática más comunes.
- 4.25** Contingencias ante desastres.

## **5 Parámetros por considerar en la selección de equipo de cómputo**

**Objetivo:** El alumno evaluará los elementos para la selección de bienes y servicios informáticos en los centros de tecnología de información y las áreas respectivas de una institución o empresa. El alumno identificará los diferentes procesos para la adquisición de los bienes y servicios informáticos en dependencias gubernamentales.

### **Contenido:**

- 5.1** Precio.
- 5.2** Conversión.
- 5.3** Soporte de la firma.
- 5.4** Hardware.
- 5.5** Software.
- 5.6** Licitaciones para la adquisición de bienes y servicios informáticos.
- 5.7** Requisitos que deberán reunir los proveedores y garantías ofrecidas.
- 5.8** Criterios por aplicar para seleccionar a un proveedor.
- 5.9** Matriz de selección.
- 5.10** Métodos de evaluación técnica.
- 5.11** Información adicional.
- 5.12** Instrucciones para la elaboración y presentación de las ofertas.
- 5.13** Descalificación de proveedores.
- 5.14** Comité de Autoridades en Informática de la Administración Pública (CAIAP).
- 5.15** Cuestionarios que deberá llenar el proveedor.

## **6 Políticas, normas y procedimientos para la elaboración de sistemas de información con orientación a**

**Objetivo:** El alumno listará los elementos para establecer políticas, normas y procedimientos que permitan homogeneizar el desarrollo de sistemas de información dentro de los centros de tecnología de información y las áreas respectivas de una institución o empresa.

### **Contenido:**

- 6.1** Objetivo.
- 6.2** Introducción.
- 6.3** Políticas para la elaboración de sistemas.
- 6.4** Normas para la elaboración de sistemas.
- 6.5** Manual de procedimientos para el desarrollo de sistemas con orientación a objetos (MPDSOO).
- 6.6** Análisis de sistemas.
- 6.7** Diseño de sistemas.
- 6.8** Programación y documentación de sistemas.
- 6.9** Pruebas.
- 6.10** Implementación y capacitación.
- 6.11** Mantenimiento de sistemas.
- 6.12** Tabla de formas o formatos para la documentación de sistemas.
- 6.13** Formas o formatos para la documentación de sistemas.

## **7 Reingeniería de programación**

**Objetivo:** El alumno analizará un conjunto de estrategias que conforman la reingeniería de programación y que pueden ser aplicadas de una forma automática, utilizando herramientas, técnicas y metodologías para extender la vida útil de un sistema o aplicación a un bajo costo.

### **Contenido:**

- 7.1** Introducción.
- 7.2** Mantenimiento del software.

- 7.3 Naturaleza del trabajo de mantenimiento.
- 7.4 Factores que afectan el esfuerzo de mantenimiento.
- 7.5 Mejoramiento del mantenimiento durante el desarrollo.
- 7.6 Reingeniería.
- 7.7 Tipos de reingeniería.
- 7.8 Tipos de herramientas de reingeniería.
- 7.9 El puente a nuevas tecnologías.
- 7.10 Reingeniería contra reemplazo.
- 7.11 Reconocimiento de los sistemas frágiles.
- 7.12 Analizadores de código y herramientas de medición.
- 7.13 Métricas de complejidad.
- 7.14 Ciencia Halstead del software.
- 7.15 Reestructuración.
- 7.16 Reestructuración de datos.
- 7.17 Tabla de productos clasificados sobre herramientas de reingeniería.

## **8 Procesamiento centralizado y procesamiento distribuido**

**Objetivo:** El alumno describirá la diversidad de plataformas de hardware, sistemas operativos y herramientas de desarrollo para el establecimiento de estándares para lograr la interoperabilidad de diferentes aplicaciones.

**Contenido:**

- 8.1 Integración de aplicaciones.
- 8.2 Principales requerimientos para el logro de la interoperabilidad.
- 8.3 Consideraciones generales.
- 8.4 Consideraciones en el diseño de aplicaciones.
- 8.5 Procesamiento centralizado.
- 8.6 Procesamiento distribuido.
- 8.7 Bases de datos distribuidas.
- 8.8 Protocolo two-phase commit.
- 8.9 Reglas de un ambiente distribuido.
- 8.10 Arquitectura multicapas.

## **9 Migración a una arquitectura cliente/servidor**

**Objetivo:** El alumno clasificará las condiciones que sugiere la implantación del ambiente cliente/servidor en una empresa.

**Contenido:**

- 9.1 Condiciones que sugiere la implantación del ambiente cliente/servidor en una empresa.
- 9.2 Razones que impulsan el crecimiento de las aplicaciones cliente/servidor.
- 9.3 Responsabilidades que deben asumir los gerentes del área de sistemas.
- 9.4 Necesidad de la existencia de los ambientes cliente/servidor.
- 9.5 Definición de cliente/servidor.
- 9.6 Características generales de cliente/servidor.
- 9.7 El cliente en la arquitectura cliente/servidor.
- 9.8 El servidor en la arquitectura cliente/servidor.
- 9.9 Ambiente multiservidor en la arquitectura cliente/servidor.
- 9.10 Costos y beneficios en la implementación de soluciones de cliente/servidor.
- 9.11 Factores por considerar para la toma de decisiones en la migración.
- 9.12 Pasos para una migración exitosa hacia un ambiente cliente/servidor.
- 9.13 Fases en el desarrollo de la estructura de la empresa.

**9.14** Generalidades con relación a la migración cliente/servidor.

## **10 Comprender la importancia de implantar la arquitectura cliente/servidor**

**Objetivo:** El alumno explicará los atributos de lo que se denomina una arquitectura IM&M poderosa (Information Movement and Management).

**Contenido:**

- 10.1** Planeación estratégica.
- 10.2** La perspectiva administrativa.
- 10.3** Competencia: Modelo de las cinco fuerzas.
- 10.4** Atributos de lo que se denomina una arquitectura IM&M: mantenibilidad, modularidad, escalabilidad, adaptabilidad, portabilidad, abierto/soportado por estándares, flexibilidad, autonomía, accesibilidad de datos, interoperabilidad y conectividad de aplicaciones.

## **11 Aspectos críticos de los sistemas de información**

**Objetivo:** El alumno analizará los factores críticos que deben ser considerados en el diseño de un sistema de información.

**Contenido:**

- 11.1** Aspectos críticos: (19 aspectos). Desde reconfiguración de las prácticas del negocio a través de la tecnología de información hasta inversión en tecnologías.

## **12 Problemas de las empresas**

**Objetivo:** El alumno asociará lo que es el modelo médico para diagnosticar los problemas asociados con el IM&M (Information Movement and Management), que impiden obtener ventajas del uso de los sistemas de información para resolver los problemas del negocio.

**Contenido:**

- 12.1** Modelo médico. Principales enfermedades de los sistemas de información. Aspectos críticos de los sistemas de información y la enfermedad asociada.
- 12.2** Ventaja competitiva.
- 12.3** Impacto del uso de la arquitectura cliente/servidor sobre los aspectos críticos de los sistemas de información.

## **13 Responsabilidades del departamento de sistemas de información**

**Objetivo:** El alumno identificará los elementos que permitan definir y mantener una estructura corporativa (incluyendo la evaluación y selección de herramientas de desarrollo y aplicaciones) y proporcionar un conjunto de conocimientos especializados para dar servicios a los usuarios.

**Contenido:**

- 13.1** Componentes esenciales de una infraestructura cliente/servidor.
- 13.2** Cómo definir una infraestructura cliente/servidor.
- 13.3** Proceso de planeación de sistemas de información.
- 13.4** Definición de responsabilidades.
- 13.5** Evolución en el desarrollo de aplicaciones.
- 13.6** Aspectos organizativos.
- 13.7** Reflexiones.

## **14 Administración de redes y sistemas**

**Objetivo:** El alumno seleccionará las tareas por realizar y las ventajas que se pueden obtener cuando se cuenta con un centro de administración de redes y sistemas, adecuadamente organizado.

**Contenido:**

- 14.1** Administración de redes y sistemas.
- 14.2** Motivos para administrar.
- 14.3** Definición de centro de administración de redes y sistemas.
- 14.4** Tendencias.
- 14.5** Cinco elementos básicos de la administración de redes.
- 14.6** Errores más comunes al hablar de administración de redes.
- 14.7** Definición de administración de redes y áreas que la componen.
- 14.8** La administración de redes se compone de cinco elementos fundamentales.
- 14.9** Costo de la administración de redes.
- 14.10** Administrador de sistemas.
- 14.11** Aspectos que deben considerar los directores de sistemas.
- 14.12** El desafío de un ejecutivo en sistemas.
- 14.13** Tendencias en administración de redes de telecomunicaciones.
- 14.14** Bases de la administración de redes.
- 14.15** Administración de sistemas.
- 14.16** Administración de las redes de telecomunicaciones.
- 14.17** Anatomía de las redes de telecomunicaciones.
- 14.18** Arquitectura física de una red de administración de telecomunicaciones.
- 14.19** Estandarización en redes de telecomunicaciones.
- 14.20** Áreas y objetivos de la estandarización.
- 14.21** El conmutador, trascendente en las soluciones del futuro.
- 14.22** Diez recomendaciones para administración de redes.
- 14.23** Conclusiones.

## 15 Websites

**Objetivo:** El alumno planificará con elementos de los sitios web, de tal manera que pueda planificarlos, dirigirlos, organizarlos y administrarlos; así como, localizar un servidor para que la institución o empresa se dé a conocer mediante la publicación de estos en internet.

### Contenido:

- 15.1** Sitios web como filtro de información.
- 15.2** Internet como medio sin limitación.
- 15.3** Los sitios personales.
- 15.4** Miwebcentrica.
- 15.5** Cuestión de estructura.
- 15.6** Planificar un sitio.
- 15.7** Anatomía de una página web.
- 15.8** Cómo construir una página.
- 15.9** Algunos conceptos para su sitio web.
- 15.10** Concepto de host.
- 15.11** Tipos de promoción.
- 15.12** Promoción on-line.
- 15.13** Promoción on-line interna a nivel de programación.
- 15.14** Promoción on-line interna a nivel visual.
- 15.15** Promoción on-line externa dentro de la web. **15.16**  
Promoción on-line externa fuera de la web.
- 15.17** Promoción participativa y de intercambio.
- 15.18** Promoción indirecta.
- 15.19** Promoción

- 15.20** Promoción
- 15.21** Promoción
- 15.22** Localice un servidor para su sitio.
- 15.23** Publicación de un sitio web.
- 15.24** Concepto de WebFTP.

## 16 Análisis de contratos de compraventa y mantenimiento de bienes informáticos

**Objetivo:** El alumno clasificará las partes que conforman tanto los contratos de compraventa y mantenimiento de bienes y servicios informáticos, como los contratos de desarrollo de sistemas, para que mediante el conocimiento del contenido de las cláusulas respectivas, pueda llevar a cabo la negociación de un contrato con el proveedor respectivo.

**Contenido:**

- 16.1** Partes generales de los contratos de compraventa y mantenimiento de bienes informáticos.
- 16.2** Posibles cláusulas para contratos de compraventa de bienes informáticos.
- 16.3** Algunos aspectos de los anexos para contratos de compraventa de bienes informáticos.
- 16.4** Posibles cláusulas para contratos de mantenimiento de bienes informáticos.
- 16.5** Posibles anexos para contratos de mantenimiento de bienes informáticos.
- 16.6** Posibles cláusulas para contratos de desarrollo de sistemas.

## 17 Auditoría informática

**Objetivo:** El alumno clasificará con elementos relevantes relacionados con auditorías informáticas a centros de tecnología de información, de tal manera que pueda evaluar si los CTI cuentan con las políticas, normas, procedimientos y elementos, tanto de infraestructura como de hardware y software a fin de mejorar la operación, ya sea de los centros de tecnología de información o de las áreas respectivas de una institución o empresa.

**Contenido:**

- 17.1** Seguridad.
- 17.2** Elementos que requieren protección.
- 17.3** Amenazas.
- 17.4** Conceptos de auditoría de sistemas.
- 17.5** Objetivos generales de una auditoría.
- 17.6** Razones para efectuar una auditoría.
- 17.7** Puntos importantes sobre el estado de la seguridad en una red.
- 17.8** Políticas y procedimientos.
- 17.9** Metodología para la creación de políticas de seguridad.
- 17.10** Auditoría a procedimientos de contingencia.
- 17.11** Auditoría a equipos de infraestructura.
- 17.12** Auditoría a sistemas de aplicaciones.
- 17.13** Auditoría a seguridad en cómputo.
- 17.14** Auditoría a hardware y software de servidores.
- 17.15** Auditoría a hardware y software en nodos de redes de computadoras.
- 17.16** Auditoría a hardware y software de telecomunicaciones.
- 17.17** Auditoría a contratos de prestación de servicios profesionales (Desarrollo de aplicaciones o mantenimiento de aplicaciones).
- 17.18** Auditoría a contratos de compra venta de bienes informáticos.
- 17.19** Auditoría a contratos de mantenimiento de bienes informáticos.

## 18 Outsourcing

**Objetivo:** El alumno clasificará los elementos para ser un integrador de sistemas.

**Contenido:**

- 18.1** Definición de outsourcing.
  - 18.2** Recomendaciones para hacer un outsourcing.
  - 18.3** Problemas potenciales del outsourcing.
  - 18.4** Diez razones principales por las que las instituciones contratan externamente.
  - 18.5** Un outsourcing creativo.
  - 18.6** El outsourcing y la integración de los sistemas de información (SI).
  - 18.7** El outsourcing y la tecnología de la información (TI).
  - 18.8** Outsourcing para las pequeñas y medianas empresas (PyME).
  - 18.9** Razón de ser del outsourcing.
  - 18.10** Las oportunidades.
  - 18.11** Características de los contratos de outsourcing.
- 

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

OLGUÍN, Heriberto

*Dirección, Organización y Administración de Centros de*

Todos

*Tecnología de Información* México

UNAM, Facultad de Ingeniería

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

BROWN, Carol V., DEHAYES, Daniel W., HOFFER, Jeffrey A., MARTIN, Wainright E., PERKINS, William C.

*Managing Information Technology*

7th edition

Boston

Prentice Hall, 2011

Todos

**Sugerencias didácticas**

|                               |                                     |  |                                     |
|-------------------------------|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| Exposición oral               | <input checked="" type="checkbox"/> | Lecturas obligatorias                      | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Exposición audiovisual        | <input checked="" type="checkbox"/> | Trabajos de investigación                  | <input checked="" 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 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 checked="" type="checkbox"/> |
| Exámenes finales                 | <input type="checkbox"/>            | Asistencia a prácticas | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Trabajos y tareas fuera del aula | <input checked="" type="checkbox"/> |                        |                                     |

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

Licenciatura en Ingeniería en Computación, Ciencias de Computación, Matemáticas Aplicadas o una carrera similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con conocimientos y experiencia en el área de la ingeniería de software y dirección de proyectos, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminario de iniciación en la práctica docente.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

| ADMINISTRACION DE SERVICIOS DE INTERNET                    | 2945  | 10   | 8        |
|--|---|--|----------|
| Asignatura   | Clave   | Semestre   | Créditos |
| INGENIERÍA ELÉCTRICA                                       | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN   | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN  |          |
| División   | Departamento  | Licenciatura   |          |
| <b>Asignatura:</b><br>Obligatoria <input type="checkbox"/> | <b>Horas/semana:</b><br>Teóricas <input type="text" value="4.0"/> | <b>Horas/semestre:</b><br>Teóricas <input type="text" value="64.0"/> |          |
| Optativa <input checked="" 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 diseñará las características, operación y configuración de los servicios de internet para aplicarlo en la administración de diferentes organizaciones.

**Temario**

| NÚM. | NOMBRE                                  | HORAS |
|------|---|-------|
| 1.   | Introducción                            | 4.0   |
| 2.   | Servidor de correo electrónico          | 8.0   |
| 3.   | Servidor de conexión remota             | 8.0   |
| 4.   | Servidores de aplicaciones y middleware | 8.0   |
| 5.   | Servidor de archivos                    | 8.0   |
| 6.   | Servidor de directorios                 | 10.0  |
| 7.   | Servidor web                            | 12.0  |
| 8.   | Otros servicios                         | 6.0   |
|      |   | 64.0  |
|      | Actividades prácticas                   | 0.0   |
|      | Total                                   | 64.0  |

## 1 Introducción

**Objetivo:** El alumno identificará las funciones de los servicios de internet y sus principales características mediante estándares y modelos.

**Contenido:**

- 1.1 IEEE.
- 1.2 RFC.
- 1.3 The Internet Protocol Journal.
- 1.4 La Taxonomía de la ACM.
- 1.5 The Internet Engineering Tasks Force (IETF).

## 2 Servidor de correo electrónico

**Objetivo:** El alumno aplicará los fundamentos relacionados al protocolo smtp, pop3 e imap para aplicarlos a la administración de correos electrónicos.

**Contenido:**

- 2.1 Protocolo smtp.
  - 2.1.1 RFC 2821.
  - 2.1.2 Tipos.
- 2.2 Características de smtp.
  - 2.2.1 Configuración y ejecución de módulos.
  - 2.2.2 Creación y configuración de dominios y usuarios virtuales.
  - 2.2.3 Cifrado del protocolo.
  - 2.2.4 Autenticación.
  - 2.2.5 Configuración del tipo masquerade y antispam.
- 2.3 Protocolo pop3.
  - 2.3.1 RFC 1939.
  - 2.3.2 Tipos.
- 2.4 Características del pop3.
  - 2.4.1 Configuración y ejecución de módulos.
  - 2.4.2 Configuración de dominios y usuarios virtuales.
  - 2.4.3 Cifrado del protocolo.
  - 2.4.4 Autenticación.
- 2.5 Protocolo imap.
  - 2.5.1 RFC 3501.
  - 2.5.2 Tipos.
- 2.6 Características de imap.
  - 2.6.1 Configuración y ejecución de módulos.
  - 2.6.2 Configuración de dominios y usuarios virtuales.
  - 2.6.3 Cifrado del protocolo.
  - 2.6.4 Autenticación.

## 3 Servidor de conexión remota

**Objetivo:** El alumno aplicará los fundamentos relacionados al protocolo telnet y ssh en diferentes escenarios.

**Contenido:**

**3.1 Protocolo telnet.**

**3.1.1 Características.**

**3.1.2 RFC 854.**

**3.1.3 Tipos.**

**3.2 Protocolo ssh.**

**3.2.1 Características.**

**3.2.2 RFC 854.**

**3.2.3 Tipos.**

**3.2.4 Transferencia de archivos y configuración de jaulas.**

**3.2.5 Creación y configuración de túneles.**

## 4 Servidores de aplicaciones y middleware

**Objetivo:** El alumno aplicará los conocimientos técnicos necesarios en la administración de servidores de aplicaciones y middleware para difundir información en las organizaciones.

**Contenido:**

**4.1 Características.**

**4.2 Tipos.**

**4.3 Configuración y administración.**

**4.4 Balanceo de carga.**

**4.5 Generación de un caso práctico.**

## 5 Servidor de archivos

**Objetivo:** El alumno aplicará los diferentes servidores de archivos para garantizar la integridad de la información en las organizaciones.

**Contenido:**

**5.1 Protocolos.**

**5.1.1 NFS.**

**5.1.2 Samba.**

**5.1.3 Distribuidos (cassandra, dropbox).**

**5.2 Configuración y administración.**

**5.3 Balanceo de carga.**

**5.4 Generación de un caso práctico.**

## 6 Servidor de directorios

**Objetivo:** El alumno aplicará los estándares para la administración de los directorios de nombres, usuarios y servicios para implementarlos en las necesidades de la organización.

**Contenido:**

**6.1 Protocolos.**

**6.1.1 Domain Name Services (DNS, RFC 1034).**

**6.1.2 Network Information Services (NIS, RFC 3898).**

**6.1.3 Lightweight Directory Access Protocol (LDAP, RFC 4510).**

**6.2 Configuración y administración.**

- 6.3** Seguridad y Cifrado.
- 6.4** Generación de un caso práctico.

## 7 Servidor web

**Objetivo:** El alumno aplicará los fundamentos relacionados al protocolo http mediante configuración, escalabilidad, disponibilidad, seguridad y diferentes escenarios.

**Contenido:**

- 7.1** Protocolo http.
  - 7.1.1** Características.
  - 7.1.2** RFC 2616.
  - 7.1.3** Tipos.
- 7.2** Configuración y ejecución de módulos.
- 7.3** Creación y configuración de host virtuales.
- 7.4** Cifrado del protocolo.
  - 7.4.1** Características.
  - 7.4.2** SSL/TLS.
  - 7.4.3** Configurar para migrar de un servidor http a https.
- 7.5** Autenticación.
  - 7.5.1** http\_access.
  - 7.5.2** Conexión con base de datos.
  - 7.5.3** Conexión con servidor samba.
- 7.6** Proxy http.
  - 7.6.1** Características.
  - 7.6.2** Configuración.
  - 7.6.3** Generación de proxy http.

## 8 Otros servicios

**Objetivo:** El alumno resumirá diferentes servicios de internet mediante su instalación, configuración y administración para aplicarlos a las organizaciones.

**Contenido:**

- 8.1** RFC 1700.
- 8.2** Servidor Proxy.
- 8.3** Servidor DHCP.
- 8.4** Servidor de transferencia de archivos.
- 8.5** Nuevas tendencias y servicios.

### Bibliografía básica

### Temas para los que se recomienda:

HUNT, Craig  
*TCP/IP Network Administration*  
 Seattle  
 O'Reilly Media, 2002

Todos

MANN, Scott

*Linux TCP/IP Network Administration*

New Jersey

SGI Linux, 2001

Todos

### Bibliografía complementaria

HUNT, Craig

*Linux DNS Server Administration*

Sebastopol CA

Linux Book, 2003

### Temas para los que se recomienda:

6

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral  
Exposición audiovisual  
Ejercicios dentro de clase  
Ejercicios fuera del aula  
Seminarios  
Uso de software especializado  
Uso de plataformas educativas

|   |
|---|
| X |
| X |
| X |
| X |
|   |
| X |
|   |

Lecturas obligatorias  
Trabajos de investigación  
Prácticas de taller o laboratorio  
Prácticas de campo  
Búsqueda especializada en internet  
Uso de redes sociales con fines académicos

|   |
|---|
| X |
| X |
| X |
|   |
| X |
|   |

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales  
Exámenes finales  
Trabajos y tareas fuera del aula

|   |
|---|
| X |
| X |
| X |

Participación en clase  
Asistencia a prácticas

|   |
|---|
| X |
| X |

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

El profesor deberá contar con licenciatura, preferentemente de las carreras: Ingeniería en Computación o Licenciatura en Ciencias en Computación o formación equivalente, y contar con amplia experiencia en administración de servidores y control de arquitecturas cliente-servidor.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

| ARQUITECTURA CLIENTE SERVIDOR                  | 2946                                   | 10                                     | 6                         |
|--|--|--|---------------------------|
| Asignatura                                     | Clave                                  | Semestre                               | Créditos                  |
| INGENIERÍA ELÉCTRICA                           |  | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN              | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN |
| División                                       |  | Departamento                           | Licenciatura              |
| Asignatura:                                    | Horas/semana:                          | Horas/semestre:                        |                           |
| Obligatoria <input type="checkbox"/>           | Teóricas <input type="checkbox"/> 3.0  | Teóricas <input type="checkbox"/> 48.0 |                           |
| Optativa <input checked="" type="checkbox"/> X | Prácticas <input type="checkbox"/> 0.0 | Prácticas <input type="checkbox"/> 0.0 |                           |
|  | Total <input type="checkbox"/> 3.0     | Total <input type="checkbox"/> 48.0    |                           |

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria conseciente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno aplicará los conocimientos de protocolos, criptografía y seguridad para desarrollar programas bajo la arquitectura cliente/servidor mediante un lenguaje de programación.

**Temario**

| NÚM. | NOMBRE  | HORAS |
|------|---|-------|
| 1.   | Conceptos básicos   | 6.0   |
| 2.   | Creación de socket servidor y cliente                       | 10.0  |
| 3.   | Servidores y clientes sincronizados                         | 10.0  |
| 4.   | Sockets broadcasting y multicasting                         | 8.0   |
| 5.   | Implantación de servidores con criptografía y código seguro | 8.0   |
| 6.   | Herramientas para la comunicación entre servidores          | 6.0   |
|      |   | 48.0  |
|      | Actividades prácticas                                       | 0.0   |
|      | Total   | 48.0  |

## 1 Conceptos básicos

**Objetivo:** El alumno analizará las funciones de los sockets con sus principales características mediante estándares, familias y tipo de procesos.

**Contenido:**

1.1 Definición de puerto.

1.2 Socket.

1.2.1 Definición de socket.

1.2.2 Familia de sockets.

1.3 Concepto cliente/servidor.

1.3.1 Proceso cliente.

1.3.2 Proceso servidor.

1.4 Definición de stream.

1.5 API de Berkeley.

1.6 Concurrencia, multiprogramación y multitarea.

1.7 Servidores interactivos y concurrentes.

1.8 Estándares.

1.8.1 POSIX.

1.8.2 RFC.

## 2 Creación de socket servidor y cliente

**Objetivo:** El alumno creará sockets de tipo TCP y UDP mediante los conceptos de hilos.

**Contenido:**

2.1 Socket en TCP.

2.1.1 Servidor eco.

2.1.2 Cliente eco.

2.2 Socket en UDP.

2.2.1 Servidor eco.

2.2.2 Cliente eco.

2.3 Concepto de hilos.

2.3.1 Creación de servidor concurrente.

2.4 Definición de DAEMON.

## 3 Servidores y clientes sincronizados

**Objetivo:** El alumno creará servidores del tipo orientados y no orientados a conexión, involucrando algunos conceptos como semáforos y sincronización

**Contenido:**

3.1 Procesos.

3.2 Semáforos y sincronización.

3.3 Lectura y escritura de archivos.

3.4 Servidores orientados a conexión.

3.4.1 HTTP.

**3.4.2** FTP.

**3.4.3** Otros servidores.

**3.5** Servidores no orientados a conexión.

**3.5.1** Servidores P2P.

**3.5.2** Otros servidores.

**3.6** Desarrollo de aplicaciones.

**3.6.1** Generación de protocolos de la capa de aplicación.

## 4 Sockets broadcasting y multicasting

**Objetivo:** El alumno creará sockets del tipo broadcast y multicast para difundir información en la red de datos.

**Contenido:**

**4.1** Broadcast.

**4.1.1** Definición de broadcast.

**4.1.2** Funcionamiento de broadcast.

**4.1.3** Creación del socket broadcast.

**4.2** Multicast.

**4.2.1** Definición de multicast.

**4.2.2** Funcionamiento multicast.

**4.2.3** Creación del socket multicast.

**4.2.4** Ruteo multicast.

## 5 Implantación de servidores con criptografía y código seguro

**Objetivo:** El alumno aplicará técnicas de programación y algoritmos de cifrado para hacer robustas las aplicaciones de las redes de datos.

**Contenido:**

**5.1** SSL y TLS.

**5.2** Servidores con criptografía.

**5.2.1** Servidor HTTP.

**5.2.2** Servidor FTP.

**5.2.3** Servidor Secure Shell.

**5.3** Clientes con criptografía.

**5.3.1** Cliente HTTP.

**5.3.2** Cliente FTP.

**5.3.3** Cliente Secure Shell.

**5.4** Servidores y clientes implantando código seguro.

## 6 Herramientas para la comunicación entre servidores

**Objetivo:** El alumno clasificará la comunicación de servidores mediante la forma de interactuar entre ellos.

**Contenido:**

**6.1** Servidores Web.

**6.1.1** HTML.

- 6.1.2** Programación desde cliente.
- 6.1.3** Instalación.
- 6.1.4** Configuración.

**6.2** Servidores de bases de datos.

- 6.2.1** SQL.

**6.3** Servidores de correos.

**6.4** Conceptos.

- 6.4.1** Frameworks.
- 6.4.2** Middleware.
- 6.4.3** Servidores de aplicaciones.
- 6.4.4** Servicios web.

**6.5** Utilización de un framework en un servidor de aplicaciones.

**Bibliografía básica**

**Temas para los que se recomienda:**

JAMES, Kurose, KEITH, Ross

*Networking: A Top-Down Approach Featuring the Internet*

1, 2, 3, 4, 5

Boston

Addison-Wesley, 2010

STEVENS, Richard

*UNIX Network Programming*

1, 2, 3, 4, 5

Prentice Hall, 1990

STEVENS, Richard

*UNIX Network Programming*

1, 2, 3, 4, 5, 6

3rd edition

Addison Wesley, 2003

Volume I

STEVENS, Richard

*UNIX Network Programming*

1, 2, 3, 4, 5

2nd edition

Prentice Hall, 1998

Volume II

WALTON, Sean

*Programación de socket Linux*

1, 2, 3

Madrid

Pearson Education, 2001

**Bibliografía complementaria**

**Temas para los que se recomienda:**

DIETEL, Paul, DIETEL, Harvey

*JAVA Cómo programar*

9a edición

México

Pearson, 2012

Todos

OUALLINE, Steve

*Practical C Programming*

1, 3

3rd edition

Sebastopol

O'Reilly, 1997

**Sugerencias didácticas**

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| Exposición oral               | X |
| Exposición audiovisual        | X |
| Ejercicios dentro de clase    | X |
| Ejercicios fuera del aula     | X |
| Seminarios                    |   |
| Uso de software especializado | X |
| Uso de plataformas educativas | X |

|  |   |
|--|---|
| Lecturas obligatorias                      | X |
| Trabajos de investigación                  | X |
| Prácticas de taller o laboratorio          | X |
| Prácticas de campo                         |   |
| Búsqueda especializada en internet         | X |
| Uso de redes sociales con fines académicos | X |

**Forma de evaluar**

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| Exámenes parciales               | X |
| Exámenes finales                 | X |
| Trabajos y tareas fuera del aula | X |

|                        |   |
|------------------------|---|
| Participación en clase | X |
| Asistencia a prácticas | X |

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

El profesor deberá contar con licenciatura, preferentemente de las carreras: Ingeniería en Computación, Ingeniería en Electrónica, Ingeniería en Telecomunicaciones, Licenciatura en Ciencias Computacionales o formación equivalente, y contar con amplia experiencia en seguridad en informática, diseño, desarrollo y control de arquitecturas cliente-servidor.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

| BASES DE DATOS DISTRIBUIDAS                                | 2947  | 10   | 8        |
|--|---|--|----------|
| INGENIERÍA ELÉCTRICA                                       | Clave   | Semestre   | Créditos |
| Asignatura   |   |  |          |
| División   | Departamento  | Licenciatura   |          |
| <b>Asignatura:</b><br>Obligatoria <input type="checkbox"/> | <b>Horas/semana:</b><br>Teóricas <input type="text" value="4.0"/> | <b>Horas/semestre:</b><br>Teóricas <input type="text" value="64.0"/> |          |
| Optativa <input checked="" 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 conseciente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno diseñará, manipulará y administrará bases de datos distribuidas.

**Temario**

| NÚM. | NOMBRE  | HORAS |
|------|---|-------|
| 1.   | Evolución de sistemas de bases de datos a bases de datos distribuidas | 6.0   |
| 2.   | Niveles de distribución de los datos y procesos                       | 8.0   |
| 3.   | Diseño de bases de datos distribuidas                                 | 10.0  |
| 4.   | Características de transparencia de la base de datos distribuidas     | 8.0   |
| 5.   | Procesamiento y optimización de consultas distribuidas                | 10.0  |
| 6.   | Administración de transacciones distribuidas                          | 10.0  |
| 7.   | Seguridad   | 8.0   |
| 8.   | Multibases de datos   | 4.0   |
|      |   | 64.0  |
|      | Actividades prácticas   | 0.0   |
|      | Total   | 64.0  |

## 1 Evolución de sistemas de bases de datos a bases de datos distribuidas

**Objetivo:** El alumno explicará la evolución de las bases de datos y la importancia de las bases de datos distribuidas.

**Contenido:**

1.1 Factores que contribuyeron a la evolución de las bases de datos.

1.1.1 Sistemas de información.

1.1.2 Factores tecnológicos.

1.1.3 Demandas de usuarios finales.

1.2 Comparación bases de datos centralizadas con BD distribuidas.

1.2.1 Ventajas.

1.2.2 Desventajas.

## 2 Niveles de distribución de los datos y procesos

**Objetivo:** El alumno explicará cómo se deben distribuir los datos y qué factores se deben considerar para ello.

**Contenido:**

2.1 Procesamiento en un solo sitio, datos en un solo sitio (SPSD).

2.2 Procesamiento en sitios múltiples, datos en un solo sitio (MPSD).

2.3 Procesamiento en sitios múltiples, datos en sitios múltiples (MPMD).

## 3 Diseño de bases de datos distribuidas

**Objetivo:** El alumno diseñará una base de datos distribuida a través de diferentes perspectivas.

**Contenido:**

3.1 Tipos de diseño de bases de datos distribuidas.

3.1.1 Diseño top down.

3.1.2 Diseño bottom up.

3.2 Fragmentación.

3.2.1 Fragmentación horizontal.

3.2.2 Fragmentación vertical.

3.2.3 Fragmentación mixta.

3.3 Colocación de datos.

3.4 Replicación de datos.

## 4 Características de transparencia de la base de datos distribuidas

**Objetivo:** El alumno analizará la importancia de la transparencia en la distribución, transacción, desempeño y consultas a través de bases de datos distribuidas.

**Contenido:**

4.1 Transparencia de distribución.

4.1.1 Transparencia de fragmentación.

4.1.2 Transparencia de ubicación.

4.1.3 Transparencia de mapeo local.

4.2 Transparencia de transacción.

4.2.1 Requerimiento local.

4.2.2 Requerimiento remoto.

**4.2.3** Requerimiento distribuido.

**4.2.4** Transacción local.

**4.2.5** Transacción remota.

**4.2.6** Transacción distribuida.

**4.3** Transparencia de desempeño y optimización de consultas.

**4.4** Forzamiento de la integridad en bases de datos distribuidas.

## 5 Procesamiento y optimización de consultas distribuidas

**Objetivo:** El alumno analizará cómo se realizan y optimizan las consultas a través de una base de datos distribuida.

**Contenido:**

**5.1** Equivalencia de transformación de consultas.

**5.2** Transformación de consultas globales a consultas fragmentadas.

**5.3** Consultas parametrizadas.

**5.4** Procesamiento de consultas.

**5.4.1** Descomposición de consultas.

**5.4.2** Localización de datos.

**5.4.3** Optimización global de consultas.

**5.4.4** Optimización local de consultas.

## 6 Administración de transacciones distribuidas

**Objetivo:** El alumno analizará la importancia de controlar y administrar transacciones distribuidas.

**Contenido:**

**6.1** Propiedades ACID en bases de datos distribuidas.

**6.2** Control de concurrencia.

**6.2.1** Problemas por concurrencia.

**6.2.2** Serialización distribuida.

**6.2.3** Mecanismo de candados.

**6.2.4** Marcas de tiempo.

## 7 Seguridad

**Objetivo:** El alumno identificará mecanismos de recuperación ante fallas a fin de mantener seguridad en una base de datos distribuida.

**Contenido:**

**7.1** Conceptos básicos.

**7.1.1** Fallas de transacciones, causas y recuperación.

**7.1.2** Fallas del sistema, causas y recuperación.

**7.1.3** Fallas del medio de almacenamiento, causas y recuperación.

**7.1.4** Fallas de comunicación, causas y recuperación.

**7.1.5** Fallas de usuario, causas y recuperación.

**7.2** Protocolo de dos fases.

**7.2.1** Protocolo de dos fases centralizado.

**7.2.2** Protocolo de dos fases lineal.

**7.2.3** Protocolo de dos fases distribuído.

**7.2.4** Protocolo de tres fases.

**7.3** Mecanismos de respaldo.

**7.3.1** Respaldos físicos.

**7.3.2** Respaldos lógicos.

**7.3.3** Tipos de restauración.

**7.4** Detección y resolución de inconsistencias.

**7.5** Puntos de chequeo y restauración en frío.

## **8 Multibases de datos**

**Objetivo:** El alumno comparará los diferentes tipos y clasificaciones de base de datos distribuidas.

**Contenido:**

**8.1** Introducción.

**8.2** Clasificación por autonomía de multibases de datos.

**8.2.1** Sistemas federados.

**8.2.2** Sistemas no federados.

**8.3** Clasificación por variedad de sistemas de manejadores componentes.

**8.3.1** Multibases de datos homogéneas.

**8.3.2** Multibases de datos heterogéneas.

**8.4** Integración de Información.

**8.4.1** Tipos de integración según los elementos a integrar.

**8.4.2** Integración de aplicaciones.

**8.4.3** Integración ad-hoc.

**8.4.4** Integración de datos.

**8.5** Tipos de integración según ubicación.

**8.5.1** Integración materializada.

**8.5.2** Integración virtual.

**8.6** Tipos de Integración según tipo de operaciones sobre datos.

**8.6.1** Solo lectura.

**8.6.2** Lectura y escritura.

**8.7** Tipos de Integración según tiempo de respuesta esperada.

**8.7.1** Tiempo real.

**8.7.2** Por lotes.

**8.8** Software existente para integración.

**8.8.1** Oracle data integration.

**8.8.2** SAP Business Objects Data Integrator.

**8.8.3** SAP Sybase Data Integration Suite.

**8.8.4** iWay.

**8.8.5** IBM Infosphere.

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

CONOLLY, Thomas, BEGG, Carolyn

*Sistemas de bases de datos: Un enfoque práctico para diseño, implementación y gestión* 4a. edición

Madrid

Pearson, 2005

Todos

ROB, Peter, CORONEL, Carlos

*Sistemas de bases de datos*

México

Thomson, 2004

Todos

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

CERI, Estefano, PELAGATT, Giuseppe

*Distributed Databases (Principles & Systems)*

New York

Mc Graw Hill, 1985

Todos

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral  
Exposición audiovisual  
Ejercicios dentro de clase  
Ejercicios fuera del aula  
Seminarios  
Uso de software especializado  
Uso de plataformas educativas

|   |
|---|
| X |
|   |
| X |
|   |
|   |
|   |
|   |

Lecturas obligatorias  
Trabajos de investigación  
Prácticas de taller o laboratorio  
Prácticas de campo  
Búsqueda especializada en internet  
Uso de redes sociales con fines académicos

|   |
|---|
| X |
| X |
| X |
|   |
|   |
|   |

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales  
Exámenes finales  
Trabajos y tareas fuera del aula

|   |
|---|
| X |
| X |
| X |

Participación en clase  
Asistencia a prácticas

|   |
|---|
| X |
| X |

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

Licenciatura en Ingeniería en Computación, Ciencias de la Computación, Matemáticas Aplicadas o una carrera similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con conocimientos y experiencia en el área de la base de datos distribuidas, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminario de iniciación en la práctica docente.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

| COMPUTACIÓN GRÁFICA AVANZADA                               | 2948  | 10   | 8        |
|--|---|--|----------|
| Asignatura   | Clave   | Semestre   | Créditos |
| INGENIERÍA ELÉCTRICA                                       | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN                                     | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN  |          |
| División   | Departamento  | Licenciatura   |          |
| <b>Asignatura:</b><br>Obligatoria <input type="checkbox"/> | <b>Horas/semana:</b><br>Teóricas <input type="checkbox"/> 4.0 | <b>Horas/semestre:</b><br>Teóricas <input type="checkbox"/> 64.0 |          |
| Optativa <input checked="" type="checkbox"/> X             | Prácticas <input type="checkbox"/> 0.0                        | Prácticas <input type="checkbox"/> 0.0                           |          |
|  | Total <input type="checkbox"/> 4.0                            | Total <input type="checkbox"/> 64.0                              |          |

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria conseciente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno diseñará algoritmos y métodos para el dibujo de curvas, superficies paramétricas, colisiones y animación para la generación de cómputo gráfico o visualización científica.

**Temario**

| NÚM. | NOMBRE   | HORAS |
|------|--|-------|
| 1.   | Uso del frame buffer   | 8.0   |
| 2.   | Texturizado avanzado   | 9.0   |
| 3.   | Modelado geométrico avanzado   | 12.0  |
| 4.   | Algoritmos y métodos para el dibujo de curvas y superficies paramétricas | 7.0   |
| 5.   | Colisiones   | 10.0  |
| 6.   | Modelos de iluminación avanzados   | 8.0   |
| 7.   | Animación avanzada   | 10.0  |
|      |  | 64.0  |
|      | Actividades prácticas  | 0.0   |
|      | Total  | 64.0  |

## 1 Uso del frame buffer

**Objetivo:** El alumno manipulará, a través de la aplicación de técnicas avanzadas, la información que pasa por el pipeline de renderizado.

**Contenido:**

- 1.1 Definición del frame buffer.
- 1.2 Técnicas avanzadas del uso del frame buffer.
  - 1.2.1 Color buffer.
  - 1.2.2 Stencil buffer.
  - 1.2.3 Accumulation buffer.
  - 1.2.4 Z-buffer.

## 2 Texturizado avanzado

**Objetivo:** El alumno generará modelos geométricos con textura, por computadora.

**Contenido:**

- 2.1 Técnicas de texturas en el dominio 3D.
- 2.2 Multitexturizado.
- 2.3 Shaders programables.

## 3 Modelado geométrico avanzado

**Objetivo:** El alumno obtendrá información sobre una escena a representar a través de técnicas avanzadas de archivos para modelos tridimensionales, algoritmos para la generación de sombras, entre otros.

**Contenido:**

- 3.1 Formatos de archivo para modelos tridimensionales.
  - 3.1.1 Análisis de consideraciones.
  - 3.1.2 Elaboración de propuesta.
- 3.2 Visibilidad.
  - 3.2.1 Face culling.
  - 3.2.2 Z-culling.
  - 3.2.3 Occlusion culling.
  - 3.2.4 Object culling mediante partición de espacio.
- 3.3 Algoritmos de generación de sombras.

## 4 Algoritmos y métodos para el dibujo de curvas y superficies paramétricas

**Objetivo:** El alumno aplicará los algoritmos y técnicas para el modelado y dibujo de curvas y superficies paramétricas.

**Contenido:**

- 4.1 Curvas paramétricas.
  - 4.1.1 Bézier, Splines.
  - 4.1.2 B-Splines, &#946;-Splines.
  - 4.1.3 Curvas racionales, NURBS.
- 4.2 Superficies paramétricas.
  - 4.2.1 Bézier, Splines.
  - 4.2.2 B-Splines, &#946;-Splines.

## 5 Colisiones

**Objetivo:** El alumno aplicará las diferentes formas en que los objetos forman la escena para interactuar entre sí.

**Contenido:**

- 5.1 Métodos de intersección.
  - 5.1.1 Región de Voronoi.
  - 5.1.2 Suma y diferencia de Minkowsky.
  - 5.1.3 Esfera vs. esfera.
  - 5.1.4 AABB vs. AABB.
  - 5.1.5 AOBB vs. AOBB.
  - 5.1.6 Cápsula vs. cápsula.
  - 5.1.7 Triángulo vs. triángulo.
  - 5.1.8 Rayo vs. esfera.
  - 5.1.9 Rayo vs. triángulo.

- 5.2 Resolución de conflictos.

- 5.2.1 Predicción de intersección.
- 5.2.2 Deslizamiento por cara.
- 5.2.3 Deslizamiento sobre plano normal.

## 6 Modelos de iluminación avanzados

**Objetivo:** El alumno aplicará algoritmos para colorear, iluminar y generar imágenes fotorrealistas.

**Contenido:**

- 6.1 Ray tracing.
  - 6.1.1 Ray tracing recursivo.
  - 6.1.2 Ray tracing hacia atrás (Backward Ray Tracing).
  - 6.1.3 Traza de cono.
  - 6.1.4 Ray Tracing distribuido.

- 6.2 Radiosidad.

- 6.2.1 Matriz de radiosidad.
- 6.2.2 Factores de forma.

- 6.3 Combinación de ray tracing y radiosidad.

## 7 Animación avanzada

**Objetivo:** El alumno realizará ejercicios de animación mediante la utilización de diversos métodos.

**Contenido:**

- 7.1 Animación de estructuras articuladas.
- 7.2 Animación de sistemas de partículas.
- 7.3 Billboarding.

*Interactive Computer Graphics: A Top-Down Approach with OpenGL* 3th edition  
 Boston  
 Addison-Wesley, 2002

FOLEY, James, DAM VAN, Andries, et al.  
*Computer Graphics: Principles and Practice in C*  
 2nd edition  
 Portland  
 Addison-Wesley Pub Co, 1995

HEARN, Donald, BAKER, Pauline  
*Computer Graphics, C Version*  
 2nd edition  
 Upper Saddle River, N.J.  
 Prentice Hall, 1997

WATT, Alan  
*3D Computer Graphics*  
 3th edition  
 Wokingham  
 Addison Wesley, 2000

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

DAVE SHEINER, Mason Woo, JACKIE NEIDER, Davis Tom, et al.  
*OpenGL(R) Programming Guide: The Official Guide to Learning OpenGL, Version 1.4* 4th edition  
 Michigan  
 Addison-Wesley Pub Co, 2003

LENGYEL, Eric  
*Mathematics for 3D Game Programming & Computer Graphics*  
 Boston  
 Charles River Media, 2003

WATT, Alan, POLICARPIO, Fabio  
*3D Games Vol. 2: Animation and Advanced Real-Time Rendering*  
 Addison-Wesley, 2003

**Sugerencias didácticas**

|                               |                                     |  |                                     |
|-------------------------------|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| Exposición oral               | <input checked="" type="checkbox"/> | Lecturas obligatorias                      | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Exposición audiovisual        | <input checked="" type="checkbox"/> | Trabajos de investigación                  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Ejercicios dentro de clase    | <input checked="" type="checkbox"/> | Prácticas de taller o laboratorio          | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Ejercicios fuera del aula     | <input checked="" type="checkbox"/> | Prácticas de campo                         | <input type="checkbox"/>            |
| Seminarios                    | <input checked="" type="checkbox"/> | Búsqueda especializada en internet         | <input type="checkbox"/>            |
| Uso de software especializado | <input 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 checked="" type="checkbox"/> |
| Exámenes finales                 | <input checked="" type="checkbox"/> | Asistencia a prácticas | <input type="checkbox"/>            |
| Trabajos y tareas fuera del aula | <input checked="" type="checkbox"/> |                        |                                     |

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

El profesor deberá contar con licenciatura en Ingeniería en Computación o similares, con experiencia en el área de gráficas por computadora, tanto en forma práctica como teórica. Será requisito deseable, más no indispensable, que el profesor cuente con el grado de Maestro en Ingeniería o Maestro en Ciencias.





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

| CÓMPUTO MOVIL  | 0674  | 10   | 6        |
|--|---|--|----------|
| Asignatura   | Clave   | Semestre   | Créditos |
| INGENIERÍA ELÉCTRICA                                       | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN                                     | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN  |          |
| División   | Departamento  | Licenciatura   |          |
| <b>Asignatura:</b><br>Obligatoria <input type="checkbox"/> | <b>Horas/semana:</b><br>Teóricas <input type="checkbox"/> 3.0 | <b>Horas/semestre:</b><br>Teóricas <input type="checkbox"/> 48.0 |          |
| Optativa <input checked="" type="checkbox"/> X             | Prácticas <input type="checkbox"/> 0.0                        | Prácticas <input type="checkbox"/> 0.0                           |          |
|  | Total <input type="checkbox"/> 3.0                            | Total <input type="checkbox"/> 48.0                              |          |

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria conseciente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno probará el entorno y componentes de los sistemas de cómputo móvil y construirá aplicaciones para clientes inteligentes (smart).

**Temario**

| NÚM. | NOMBRE  | HORAS |
|------|---|-------|
| 1.   | Introducción al mundo móvil e inalámbrico                   | 6.0   |
| 2.   | Dispositivos móviles  | 6.0   |
| 3.   | Arquitecturas para aplicaciones móviles y envío de mensajes | 6.0   |
| 4.   | Construcción de aplicaciones de clientes inteligentes       | 9.0   |
| 5.   | Construcción de aplicaciones en internet inalámbrica        | 12.0  |
| 6.   | Administración de datos en sistemas móviles                 | 9.0   |
|      |   | 48.0  |
|      | Actividades prácticas                                       | 0.0   |
|      | Total   | 48.0  |

## 1 Introducción al mundo móvil e inalámbrico

**Objetivo:** El alumno describirá los elementos que se emplean en el ambiente móvil e inalámbrico. Explicará su utilidad y la importancia de estos en el entorno actual.

**Contenido:**

1.1 Componentes del entorno inalámbrico.

1.1.1 Hardware independiente.

1.1.2 Software independiente.

1.1.3 Redes inalámbricas.

1.2 Proveedores de servicios.

1.3 Comercio móvil.

## 2 Dispositivos móviles

**Objetivo:** El alumno clasificará los tipos y características de los dispositivos móviles más comunes, mediante su forma de operar.

**Contenido:**

2.1 Elementos de comunicación y mecanismos de entrada.

2.2 Clasificación de los dispositivos móviles.

2.2.1 Teléfonos móviles.

2.2.2 Tabletas.

2.2.3 Laptops, netbooks, ultrabooks.

2.2.4 Otros dispositivos como sistemas embebidos.

2.3 Características de sistemas operativos móviles.

2.3.1 Windows CE.

2.3.2 Android.

2.3.3 Linux.

2.3.4 Java y J2ME.

2.3.5 Otros sistemas operativos.

## 3 Arquitecturas para aplicaciones móviles y envío de mensajes

**Objetivo:** El alumno clasificará las diferentes arquitecturas existentes para la elaboración de aplicaciones móviles.

**Contenido:**

3.1 Arquitecturas para aplicaciones móviles.

3.1.1 Internet inalámbrica.

3.1.2 Clientes inteligentes (Smart).

3.1.3 Arquitectura WAP (Protocolo de aplicaciones inalámbricas).

3.2 Envío de mensajes.

3.2.1 E-mail.

3.2.2 PIM.

3.2.3 WMA.

3.3 Seguridad móvil.

3.3.1 Creación de ambientes seguros.

3.3.2 Hilos seguros.

**3.3.3** Tecnologías de seguridad.

#### **4 Construcción de aplicaciones de clientes inteligentes**

**Objetivo:** El alumno evaluará para diseñar y construir una aplicación para la arquitectura de clientes inteligentes (Smart).

**Contenido:**

**4.1** Panorama de los clientes inteligentes.

**4.1.1** Arquitectura del cliente.

**4.1.2** Arquitectura del servidor.

**4.2** Desarrollo de clientes inteligentes.

**4.2.1** Fase del análisis de requerimientos.

**4.2.2** Fase del diseño.

**4.2.3** Fase de implementación y pruebas.

**4.2.4** Fase de implantación.

**4.3** Manejo de datos sobre el cliente.

**4.3.1** Tipos de almacenamiento de datos.

**4.3.2** Opciones de desarrollo de bases de datos.

**4.4** Desarrollo de una aplicación.

#### **5 Construcción de aplicaciones en internet inalámbrica**

**Objetivo:** El alumno creará el diseño y construirá aplicaciones para ambientes de clientes ligeros.

**Contenido:**

**5.1** Clientes ligeros.

**5.1.1** El cliente, el middleware y los servicios de envío de mensajes.

**5.1.2** Protocolo de aplicación inalámbrica (WAP).

**5.2** Desarrollo de clientes ligeros.

**5.2.1** Proceso de desarrollo.

**5.2.2** Modelos de aplicación.

**5.3** Lenguajes y tecnologías para desarrollos en Internet inalámbrica.

**5.3.1** Lenguajes de marcación.

**5.3.2** Micronavegadores.

**5.3.3** Herramientas de desarrollo (Servidor IIS, J2ME, ASP .Net).

#### **6 Administración de datos en sistemas móviles**

**Objetivo:** El alumno integrará una administración eficiente de los datos que se manejan a través de sistemas móviles.

**Contenido:**

**6.1** Bases de datos móviles.

**6.2** Sincronización de bases de datos.

**6.3** Acceso a bases de datos remotos.

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

JUNTAO YUAN, Michael  
*Enterprise J2ME: Developing Mobile Java Applications*  
 Upper Sadler River  
 Prentice Hall, 2003

1, 2, 3, 4, 5

KHALIL, Ismail, WEIPPL, Edgar  
*Advancing the Next-Generation of Mobile Computing: Emerging Technologies* Hershey  
 IGI Global, 2012

Todos

MALLICK, Martyn  
*Mobile and Wireless Design Essentials*  
 Indianapolis  
 Willey, 2003

Todos

MEIER, Reto  
*Professional Android 4 Application Development*  
 3th edition  
 Indianapolis  
 Wrox, 2012

Todos

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

BARR, Michael  
*Programming Embedded Systems in C and C++*  
 Sebastopol  
 O Reilly & Associates, 1999

2, 4, 5

FORTA, Ben  
*WAP Development with WML and WMLScript*  
 Indianapolis  
 SAMS, 2000

3

WIGLEY, Andy, ROXBURGH, Peter  
*Building Microsoft ASP .NET applications for mobile devices*  
 Redmond  
 Microsoft Press, 2003

5

WILDING-MCBRIDE, Daryl  
*Java Development on PDAs Building Applications for Pocket PC and PALM devices* Boston  
 Addison Wesley, 2003

2, 5



**Sugerencias didácticas**

|                               |                                     |  |                                     |
|-------------------------------|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| Exposición oral               | <input checked="" type="checkbox"/> | Lecturas obligatorias                      | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Exposición audiovisual        | <input checked="" type="checkbox"/> | Trabajos de investigación                  | <input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/> |
| Uso de software especializado | <input checked="" type="checkbox"/> | Uso de redes sociales con fines académicos | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Uso de plataformas educativas | <input checked="" type="checkbox"/> |  |                                     |

**Forma de evaluar**

|                                  |                                     |                        |                                     |
|----------------------------------|-------------------------------------|------------------------|-------------------------------------|
| Exámenes parciales               | <input checked="" type="checkbox"/> | Participación en clase | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Exámenes finales                 | <input checked="" type="checkbox"/> | Asistencia a prácticas | <input type="checkbox"/>            |
| Trabajos y tareas fuera del aula | <input checked="" type="checkbox"/> |                        |                                     |

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

El profesor será egresado de la carrera de Ingeniería en Computación o licenciatura afín, con conocimientos y experiencia en el diseño y elaboración de sistemas de cómputo móvil.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

| FÍSICA CUÁNTICA  | 2949  | 10   | 8        |
|--|---|--|----------|
| Asignatura   | Clave   | Semestre   | Créditos |
| División   | Departamento  | Licenciatura   |          |
| <b>Asignatura:</b><br>Obligatoria <input type="checkbox"/> | <b>Horas/semana:</b><br>Teóricas <input type="checkbox"/> 4.0 | <b>Horas/semestre:</b><br>Teóricas <input type="checkbox"/> 64.0 |          |
| Optativa <input checked="" type="checkbox"/> X             | Prácticas <input type="checkbox"/> 0.0                        | Prácticas <input type="checkbox"/> 0.0                           |          |
|  | Total <input type="checkbox"/> 4.0                            | Total <input type="checkbox"/> 64.0                              |          |

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ecuaciones Diferenciales

**Seriación obligatoria conseciente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

Que el alumno comprenda los fundamentos de la mecánica cuántica en sus dos formulaciones, como antecedente para las asignaturas subsecuentes sobre información y computación cuánticas.

**Temario**

| NÚM. | NOMBRE                              | HORAS |
|------|-------------------------------------|-------|
| 1.   | Introducción a la teoría cuántica   | 16.0  |
| 2.   | Ondas de la materia                 | 8.0   |
| 3.   | Mecánica ondulatoria de Schrödinger | 16.0  |
| 4.   | Mecánica matricial de Heisenberg    | 24.0  |
|      |                                     | 64.0  |
|      | Actividades prácticas               | 0.0   |
|      | Total                               | 64.0  |

## 1 Introducción a la teoría cuántica

**Objetivo:** El alumno conocerá los principios básicos que dan origen al desarrollo de la mecánica cuántica.

**Contenido:**

- 1.1 Radiación electromagnética e irradiancia.
- 1.2 Radiación térmica de cuerpo negro e hipótesis cuántica de Planck.
- 1.3 Efecto fotoeléctrico y la teoría fotónica de Einstein.
- 1.4 Espectros atómicos y la teoría de Bohr.
- 1.5 Hipótesis de De Broglie.
- 1.6 Difracción de rayos X y electrones: experimentos de Davisson, Germer y Thomson.
- 1.7 Dualidad onda-partícula.
- 1.8 Aplicaciones: láser, microscopios electrónicos (TEM y SEM).

## 2 Ondas de la materia

**Objetivo:** El alumno comprenderá los fundamentos para identificar las propiedades ondulatorias de la materia.

**Contenido:**

- 2.1 Funciones de onda.
- 2.2 Interpretación de Born de las funciones de onda.
- 2.3 Difracción por doble rendija: experimento de Young.
- 2.4 Paquetes de ondas y velocidad de grupo.
- 2.5 Principio de incertidumbre.

## 3 Mecánica ondulatoria de Schrödinger

**Objetivo:** El alumno comprenderá el modelo matemático para la teoría cuántica y sus aplicaciones a modelos físicos.

**Contenido:**

- 3.1 Ecuación de onda de Schrödinger.
- 3.2 Potencial de pozo infinito.
- 3.3 Potencial de escalón.
- 3.4 Potencial de barrera y efecto túnel.
- 3.5 Aplicaciones: microscopio de barrido de efecto túnel (TSM) y nanotecnología.

## 4 Mecánica matricial de Heisenberg

**Objetivo:** El alumno comprenderá los principios de la mecánica cuántica en la formulación de Heisenberg y manipulará algunas de sus herramientas matemáticas.

**Contenido:**

- 4.1 Espacios de Hilbert y notación de Dirac.
- 4.2 Operadores lineales, matrices y las matrices de Pauli.
- 4.3 Operadores unitarios, hermitianos y antihermitianos.
- 4.4 Descomposición espectral.
- 4.5 Funciones de operadores.
- 4.6 Producto tensorial de espacios vectoriales.
- 4.7 Comutación de operadores.
- 4.8 Espacio de estados de un sistema cuántico.
- 4.9 Bits cuánticos o qubits y representación en la esfera de Bloch.
- 4.10 Evolución temporal de un sistema cerrado.
- 4.11 Medición cuántica y operadores de medición.
- 4.12 Sistemas compuestos.
- 4.13 Operadores de densidad.

- 4.14** Teorema de descomposición de Schmidt.  
**4.15** Aplicaciones: información y computación cuánticas.
- 

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

|  |          |
|--|----------|
| EISBERG, Robert<br><i>Fundamentos de física moderna</i><br>1a. edición<br>México, D.F.<br>Limusa, 2007   | 1, 2 y 3 |
| EISBERG, Robert, RESNICK, Robert<br><i>Física cuántica, átomos, moléculas, sólidos, núcleos y partículas</i> 1a. edición<br>México, D.F.<br>Limusa, 2012 | 1, 2 y 3 |
| MILLER, David<br><i>Quantum Mechanics for Scientists and Engineers</i><br>1a. edición<br>New York<br>Cambridge University Press, 2008                    | 3 y 4    |

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

|  |       |
|--|-------|
| NIELSEN, Michael, CHUANG, Isaac<br><i>Quantum Computation and Quantum Information</i><br>10th. edition<br>New York<br>Cambridge University Press, 2010 | 4     |
| SÁNCHEZ, Alberto<br><i>Introducción a la física moderna</i><br>1a. edición<br>México, D.F.<br>Facultad de Ingeniería, UNAM, 2000                       | 1 y 3 |

**Sugerencias didácticas**

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| Exposición oral               | X |
| Exposición audiovisual        | X |
| Ejercicios dentro de clase    | X |
| Ejercicios fuera del aula     | X |
| Seminarios                    |   |
| Uso de software especializado | X |
| Uso de plataformas educativas | X |

|  |   |
|--|---|
| Lecturas obligatorias                      | X |
| Trabajos de investigación                  | X |
| Prácticas de taller o laboratorio          | X |
| Prácticas de campo                         |   |
| Búsqueda especializada en internet         | X |
| Uso de redes sociales con fines académicos |   |

**Forma de evaluar**

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| Exámenes parciales               | X |
| Exámenes finales                 | X |
| Trabajos y tareas fuera del aula |   |

|                        |  |
|------------------------|--|
| Participación en clase |  |
| Asistencia a prácticas |  |

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

La asignatura deberá ser impartida por profesores que tengan conocimientos en el área de Física. 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

| PROCESAMIENTO DEL LENGUAJE NATURAL                         | 2950  | 10   | 6                         |
|--|---|--|---------------------------|
| Asignatura   | Clave   | Semestre   | Créditos                  |
| INGENIERÍA ELÉCTRICA                                       | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN                                     |  | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN |
| División   | Departamento  |  | Licenciatura              |
| <b>Asignatura:</b><br>Obligatoria <input type="checkbox"/> | <b>Horas/semana:</b><br>Teóricas <input type="checkbox"/> 3.0 | <b>Horas/semestre:</b><br>Teóricas <input type="checkbox"/> 48.0 |                           |
| Optativa <input checked="" type="checkbox"/> X             | Prácticas <input type="checkbox"/> 0.0                        | Prácticas <input type="checkbox"/> 0.0                           |                           |
|  | Total <input type="checkbox"/> 3.0                            | Total <input type="checkbox"/> 48.0                              |                           |

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria conseciente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno propondrá soluciones a problemas centrales del procesamiento del lenguaje natural (PLN).

**Temario**

| NÚM. | NOMBRE   | HORAS |
|------|--|-------|
| 1.   | Introducción al procesamiento del lenguaje natural (PLN) | 3.0   |
| 2.   | Bases computacionales del PLN                            | 6.0   |
| 3.   | Recursos del PLN   | 6.0   |
| 4.   | Análisis morfosintáctico                                 | 9.0   |
| 5.   | Análisis sintáctico                                      | 9.0   |
| 6.   | Análisis semántico                                       | 9.0   |
| 7.   | Aplicaciones   | 6.0   |
|      |  | 48.0  |
|      | Actividades prácticas                                    | 0.0   |
|      | Total  | 48.0  |

## 1 Introducción al procesamiento del lenguaje natural (PLN)

**Objetivo:** El alumno analizará los problemas de representación del conocimiento lingüístico utilizando los métodos de aproximación al PLN.

**Contenido:**

- 1.1 Antecedentes.
- 1.2 La representación del conocimiento lingüístico.
- 1.3 Dos aproximaciones diferentes: métodos estadísticos vs. métodos basados en reglas.
- 1.4 Objetivos: análisis y generación.

## 2 Bases computacionales del PLN

**Objetivo:** El alumno aplicará sus conocimientos sobre los esquemas de representación de lenguajes formales con respecto a su aplicación en la generación y reconocimiento de lenguas naturales.

**Contenido:**

- 2.1 Tipología de lenguajes.
- 2.2 Autómatas de estados finitos.
- 2.3 Procesadores de lenguaje: reconocedores, transductores, analizadores y generadores.
- 2.4 Algoritmos de n-gramas.
- 2.5 Algunos problemas interesantes.
  - 2.5.1 Desambiguación léxica.
  - 2.5.2 Resolución de anáforas.

## 3 Recursos del PLN

**Objetivo:** El alumno diseñará los recursos del PLN para resolver problemas típicos del este campo de especialización.

**Contenido:**

- 3.1 Lexicones y bases de conocimiento.
- 3.2 Corpus textuales.
  - 3.2.1 Toquenización.
  - 3.2.2 Análisis estadísticos.
- 3.3 Información semántica: WordNet y otras ontologías.

## 4 Análisis morfosintáctico

**Objetivo:** El alumno diseñará las técnicas de etiquetamiento morfosintáctico de corpus de lenguajes naturales para la evaluación y modificación de reglas.

**Contenido:**

- 4.1 Análisis morfológico y morfosintáctico.
- 4.2 Categorización gramatical (POS).
- 4.3 Construcción de etiquetadores morfosintácticos.
- 4.4 Estrategias de entrenamiento.
- 4.5 Etiquetadores en cascada.
- 4.6 Morfología de dos niveles.
- 4.7 Evaluación y modificación de las reglas.

## 5 Análisis sintáctico

**Objetivo:** El alumno aplicará las técnicas de segmentación del discurso en sintagmas utilizando las técnicas básicas de análisis sintáctico.

**Contenido:**

- 5.1** Gramáticas independientes de contexto.
- 5.2** Creación de reglas para el segmentador sintagmático.
- 5.3** Identificación de sintagmas nominales.
  - 5.3.1** Sintagmas nominales.
  - 5.3.2** Sintagmas verbales.
  - 5.3.3** Sintagmas preposicionales.
- 5.4** Análisis sintáctico.
  - 5.4.1** Técnicas: métodos ascendente y descendente.
  - 5.4.2** Estrategias de búsqueda: profundidad y amplitud.
  - 5.4.3** Chart-parsing.
  - 5.4.4** Gramáticas de transición aumentadas y de unificación.
- 5.5** Resolución anafórica.

**6 Análisis semántico**

**Objetivo:** El alumno identificará los principios del análisis semántico típicos del PLN mediante representación, interacción y dependencia.

**Contenido:**

- 6.1** Representación del significado.
- 6.2** Análisis semántico.
- 6.3** Interacción con WordNet.
- 6.4** Dependencia conceptual.

**7 Aplicaciones**

**Objetivo:** El alumno identificará algunas aplicaciones del PLN a través de las técnicas y recursos aprendidos en el curso.

**Contenido:**

- 7.1** Recuperación y extracción de información.
- 7.2** Categorización y resúmenes automáticos.
- 7.3** Generación de lenguaje natural.
- 7.4** Sistemas conversacionales.

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

ALLEN, James

*Natural Language Understanding*

2nd edition

Sebastopol

Addison Wesley, 1994

Todos

CHARNIAK, Eugene

*Statistical Language Learning*

Cambridge

The MIT Press, 1996

Todos

GRISHMAN, Ralph  
*Computational Linguistics*  
 New York  
 University Cambridge, 1986

Todos

JURAFSKY, Daniel, JAMES H. MARTIN,  
*Speech and Language Processing: An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics and Speech Recognition* Prentice-Hall, 2000

Todos

MANNING, Christopher, FRIDRICH, Schütze  
*Foundations in Statistical Natural Language Processing*  
 Cambridge  
 The MIT Press, 1999

Todos

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

MITKOV, Ruslan  
*The Oxford Handbook of Computational Linguistics*  
 Oxford  
 Oxford, 2005

Todos

MORENO, Lidia, et al.  
*Introducción al procesamiento de lenguaje natural*  
 Murcia  
 Universidad de Alicante, 1999

Todos

**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 checked="" 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 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 type="checkbox"/>            | Participación en clase | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Exámenes finales                 | <input type="checkbox"/>            | Asistencia a prácticas | <input type="checkbox"/>            |
| Trabajos y tareas fuera del aula | <input checked="" type="checkbox"/> |                        |                                     |

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

El profesor será egresado de la carrera de Ingeniería en Computación, familiarizado con el procesamiento del lenguaje natural.





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

| PROCESAMIENTO DIGITAL DE IMAGENES | 1916                                | 10                               | 8                                |                                   |                                  |                                   |
|-----------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| Asignatura                        | Clave                               | Semestre                         | Créditos                         |                                   |                                  |                                   |
| INGENIERÍA ELÉCTRICA              |                                     | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN        |                                  |                                   |                                  |                                   |
| División                          |                                     | Departamento                     |                                  |                                   |                                  |                                   |
| Asignatura:                       |                                     | Horas/semana:                    |                                  |                                   |                                  |                                   |
| Obligatoria                       | <input type="checkbox"/>            | Teóricas                         | <input type="text" value="4.0"/> | Horas/semestre:                   | Teóricas                         | <input type="text" value="64.0"/> |
| Optativa                          | <input checked="" 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 en detalle y con formalidad, el proceso de formación de una imagen, su descripción matemática, los aspectos lógicos y morfológicos que caracterizan los patrones de la misma, los métodos más importantes para realzar y restaurar una imagen y transformarla a diferentes espacios, así como los métodos y formatos que existen para almacenarla, transmitirla, codificarla y comprimirla.

**Temario**

| NÚM. | NOMBRE                           | HORAS |
|------|----------------------------------|-------|
| 1.   | Introducción                     | 6.0   |
| 2.   | Fundamentos de la imagen digital | 6.0   |
| 3.   | Transformación de la imagen      | 10.0  |
| 4.   | Realce de la imagen              | 10.0  |
| 5.   | Restauración óptima              | 12.0  |
| 6.   | Segmentación                     | 10.0  |
| 7.   | Codificación y compresión        | 10.0  |
|      |                                  | 64.0  |
|      | Actividades prácticas            | 0.0   |
|      | Total                            | 64.0  |

## 1 Introducción

**Objetivo:** El alumno analizará las partes principales que componen un sistema de imágenes para familiarizarse con los distintos tipos de imagenología.

**Contenido:**

- 1.1 Sistemas de imágenes.
- 1.2 Unidad de adquisición de imágenes.
  - 1.2.1 Principios y limitaciones.
  - 1.2.2 Resolución espacial y ruido.
- 1.3 Unidad de procesamiento de señal e imagen.
- 1.4 Unidad de despliegue de la imagen.
- 1.5 Elementos de percepción visual.

## 2 Fundamentos de la imagen digital

**Objetivo:** El alumno analizará los métodos fundamentales de análisis y modelado de sistemas lineales bidimensionales con especial énfasis en sistemas discretos.

**Contenido:**

- 2.1 Caracterización matemática de imágenes.
- 2.2 Muestreo y cuantización.
- 2.3 Sistemas bidimensionales lineales e invariantes.
- 2.4 Convolución bidimensional.

## 3 Transformación de la imagen

**Objetivo:** El alumno aplicará los principales tipos de transformaciones de imágenes utilizando e procesamiento de imágenes.

**Contenido:**

- 3.1 Transformada de Fourier.
- 3.2 Transformada discreta de Fourier y transformada rápida de Fourier.
- 3.3 Convolución circular.
- 3.4 Otras transformaciones separables.
- 3.5 Transformaciones geométricas.

## 4 Realce de la imagen

**Objetivo:** El alumno aplicará las principales técnicas de realce de imágenes a través del filtrado.

**Contenido:**

- 4.1 Realce punto a punto.
  - 4.1.1 Histograma.
  - 4.1.2 Ecualización del histograma.
  - 4.1.3 Especificación del histograma.
- 4.2 Filtrado espacial.
  - 4.2.1 Suavizado.
  - 4.2.2 Mejoramiento de la nitidez.
  - 4.2.3 Filtros basados en derivadas de la función gaussiana.
- 4.3 Filtrado en frecuencia.
  - 4.3.1 Filtros paso-bajas.

- 4.3.2 Filtros paso-altas.
- 4.3.3 Filtros homomórficos.

## 5 Restauración óptima

**Objetivo:** El alumno diseñará técnicas de restauración de imágenes basadas en modelos de degradación y criterios de optimización.

**Contenido:**

- 5.1 Modelos de degradación.
- 5.2 Matrices circulantes.
- 5.3 Planteamiento algebraico del problema de restauración.
- 5.4 Filtros de Wiener.
- 5.5 Filtros adaptivos.

## 6 Segmentación

**Objetivo:** El alumno aplicará las principales técnicas de segmentación de imágenes.

**Contenido:**

- 6.1 Detección de discontinuidades.
- 6.2 Umbrales.
- 6.3 Segmentación orientada a regiones.
- 6.4 Segmentación contextual.

## 7 Codificación y compresión

**Objetivo:** El alumno describirá los principales métodos de codificación y compresión de imágenes, incluyendo los estándares establecidos, y las técnicas del estado del arte.

**Contenido:**

- 7.1 Teoría de la información.
- 7.2 Compresión libre de errores.
- 7.3 Compresión con pérdida numérica.
- 7.4 Estándares de codificación y compresión para imágenes.
- 7.5 Nuevas tendencias para la compresión y la codificación de imágenes.

### Bibliografía básica

### Temas para los que se recomienda:

GONZALEZ, R. C., WOODS, R. E., et al.

*Digital Image processing using MATLAB*

2nd edition

Natic MA

Gatesmark Publishing, 2009

2, 3, 4, 5, 6, 7

GONZALEZ, Rafael, WOODS, Richard

*Digital Image Processing*

3rd edition

Prentice Hall, 2008

2, 3, 4, 5, 6, 7

LIRA, J.

*Introducción al tratamiento digital de imágenes*

2, 3, 4, 5, 6

México  
Fondo de Cultura Económica, 2002

PETROU MARÍA, García, P.,  
*Dealing with texture*

3, 5, 6

2nd edition

Chennai

Wiley and Sons Ltd, 2010

PETROU, Maria, PETROU, Costas

*Image Processing: The Fundamentals*

2, 3, 4, 5, 6

2nd edition

Chennai

Wiley and Sons Ltd, 2010

PRATT, William

*Digital Image Processing*

2, 3, 4, 5, 6, 7

4th edition

Wiley-Interscience, 2007

### Bibliografía complementaria

### Temas para los que se recomienda:

HENDEE, William, WELLS, Peter

*The Perception of Visual Information*

1

2a. edición

New York

Springer-Verlag, 1997

JAIN, A. K.

*Programming Embedded Systems: With C and GNU Development*

2, 3, 4, 5, 6, 7

Tools New York

Prentice Hall, 1989

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral  
Exposición audiovisual  
Ejercicios dentro de clase  
Ejercicios fuera del aula  
Seminarios  
Uso de software especializado  
Uso de plataformas educativas

|   |
|---|
| X |
| X |
| X |
| X |
|   |
|   |
|   |

Lecturas obligatorias  
Trabajos de investigación  
Prácticas de taller o laboratorio  
Prácticas de campo  
Búsqueda especializada en internet  
Uso de redes sociales con fines académicos

|   |
|---|
| X |
| X |
| X |
|   |
|   |
|   |

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales  
Exámenes finales  
Trabajos y tareas fuera del aula

|   |
|---|
| X |
| X |
| X |

Participación en clase  
Asistencia a prácticas

|   |
|---|
| X |
| X |

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

Profesionistas con nivel de licenciatura o posgrado en alguna de las áreas de las ciencias físico-matemáticas o de las ingenierías, que estén involucrados en actividades de investigación o desarrollo tecnológico en el campo de procesamiento digital de imágenes.





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

| PROCESAMIENTO DIGITAL DE VOZ                               | 1018  | 10   | 8        |
|--|---|--|----------|
| Asignatura   | Clave   | Semestre   | Créditos |
| INGENIERÍA ELÉCTRICA                                       | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN   | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN  |          |
| División   | Departamento  | Licenciatura   |          |
| <b>Asignatura:</b><br>Obligatoria <input type="checkbox"/> | <b>Horas/semana:</b><br>Teóricas <input type="text" value="4.0"/> | <b>Horas/semestre:</b><br>Teóricas <input type="text" value="64.0"/> |          |
| Optativa <input checked="" 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 conseciente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno combinará el manejo de archivos de voz y audio con objeto de analizarlos, modificarlos, comprimirlos para su mejor archivo o transmisión y reducir el ruido que los acompañen. Considerando sintetizar voz desde texto y diseñar sistemas de reconocimiento de voz.

**Temario**

| NÚM. | NOMBRE                               | HORAS |
|------|--------------------------------------|-------|
| 1.   | Métodos de Fourier                   | 6.0   |
| 2.   | Aspectos básicos sobre sonidos y voz | 6.0   |
| 3.   | Análisis de voz                      | 12.0  |
| 4.   | Codificación de voz                  | 12.0  |
| 5.   | Síntesis de voz                      | 8.0   |
| 6.   | Reconocimiento de voz                | 12.0  |
| 7.   | Ensanchamiento de voz                | 8.0   |
|      |                                      | 64.0  |
|      | Actividades prácticas                | 0.0   |
|      | Total                                | 64.0  |

## 1 Métodos de Fourier

**Objetivo:** El alumno interpretará los aspectos fundamentales de los cuatro métodos teóricos de Fourier, además de la transformada discreta de N puntos y las técnicas de la transformada rápida de Fourier para analizar señales discretas y continuas.

**Contenido:**

- 1.1 Métodos sobre señales continuas.
- 1.2 Métodos sobre señales discretas.
- 1.3 Transformada rápida de Fourier.

## 2 Aspectos básicos sobre sonidos y voz

**Objetivo:** El alumno analizará brevemente la acústica del sonido, los aspectos fisiológicos y anatómicos de la generación de sonidos y de la audición, así como de experimentos sobre la percepción de sonidos y, finalmente sobre la fonética articulatoria y acústica para su posterior análisis y modelado.

**Contenido:**

- 2.1 Generación de sonidos.
- 2.2 Generación de voz.
- 2.3 Percepción de sonidos y voz.
- 2.4 Fonética acústica.

## 3 Análisis de voz

**Objetivo:** El alumno aplicará desde la grabación de voz, los principios de su tratamiento en tiempo corto y el problema de detección de voz para su codificación.

**Contenido:**

- 3.1 Formatos de grabación de voz.
- 3.2 Filtrado digital y preénfasis.
- 3.3 Muestreo, submuestreo y sobremuestreo.
- 3.4 Ventanas rectangulares, de Hamming, Bartlett, de Hanning y Blackman.
- 3.5 Parámetros en el dominio del tiempo: Cruces por cero, energía en tiempo corto y correlación en tiempo corto.
- 3.6 Parámetros en el dominio de la frecuencia: Transformada corta de Fourier, generación de espectrogramas.

## 4 Codificación de voz

**Objetivo:** El alumno aplicará las principales técnicas de codificación de voz, así como sus ventajas y desventajas utilizando diversas aplicaciones.

**Contenido:**

- 4.1 Codificación escalar uniforme, logarítmica y adaptable.
- 4.2 Técnicas de codificación DM, DPCM, ADM y ADPCM.
- 4.3 Predicción lineal, métodos LPC, Coeficientes PARCOR, LPC cepstral, Mel cepstral, CELP, y PLP.
- 4.4 Cuantización vectorial (VQ), métodos de agrupamiento: Simple, maximin, k-medias, LBG e Isodata.

## 5 Síntesis de voz

**Objetivo:** El alumno diseñará técnicas para la síntesis de voz.

**Contenido:**

- 5.1 Técnicas actuales de síntesis de voz.
- 5.2 Técnicas de síntesis basadas en difonemas.

## 6 Reconocimiento de voz

**Objetivo:** El alumno aplicará las principales técnicas de reconocimiento de comandos de voz y de frases, como aspecto fundamental para, que en otros cursos, aborde el reconocimiento continuo de voz.

**Contenido:**

- 6.1 Ajuste dinámico en el tiempo (DTW) y su aplicación a reconocimiento de palabras aisladas.
- 6.2 Aplicación de VQ multiseccionada en tiempo al reconocimiento de palabras aisladas.
- 6.3 Modelos ocultos de Markov (HMM) y su aplicación al reconocimiento de palabras aisladas.
- 6.4 Método de un solo paso para reconocimiento de palabras conectadas.

## 7 Ensanchamiento de voz

**Objetivo:** El alumno aplicará dos técnicas básicas de reducción de ruido en voz necesarias para continuar el estudio posterior de técnicas más complejas.

**Contenido:**

- 7.1 Introducción a las técnicas actuales.
- 7.2 Métodos adaptables LMS de eliminación de ruido.
- 7.3 Sustracción espectral.

### Bibliografía básica

### Temas para los que se recomienda:

BENESTY, Jacob, SONDHI, Mohan, et al.

*Handbook of Speech Processing*

Springer, 2008

2, 3, 4, 5, 6, 7

DELLER, John, PROAKIS, John, et al.

*Discrete-Time Processing of Speech Signals*

Macmillan, 1993

2, 3, 4, 5, 6, 7

HUANG, Xuedong, ACERO, Alejandro, et al.

*Spoken Language Processing: A Guide to Theory, Algorithm and System Development* Prentice Hall, 2001

2, 3, 4, 5, 6, 7

JURAFSKY, Daniel, MARTIN, James

*Speech and Language Processing*

2nd edition

Prentice Hall, 2009

2, 3, 4, 5, 6

RABINER, Lawrence, JUANG, Biing-hwang

*Fundamentals of Speech Recognition*

Prentice Hall, 1993

2, 3, 4, 6

RABINER, Lawrence, SCHAFER, Ronald

*Theory and Applications of Digital Processing of Speech*

New York

Pearson, 2011

2, 3, 4, 5, 6, 7

### Bibliografía complementaria

### Temas para los que se recomienda:

|  |               |  |
|--|---------------|--|
| FASTL, Hugo, ZWICKER, Eberhard                 |               |  |
| <i>Psychoacoustics: Facts and Models</i>       | 2             |  |
| 3th edition                                    |               |  |
| Munich   |               |  |
| Springer, 2006                                 |               |  |
| LOIZOU, Philipos                               |               |  |
| <i>Speech Enhancement: Theory and Practice</i> | 7             |  |
| 2nd edition                                    |               |  |
| Boca Raton                                     |               |  |
| CRC Press, 2011                                |               |  |
| O SHAUGHNESSY, Douglas                         |               |  |
| <i>Speech Communication, Human and Machine</i> | 2, 3, 4, 5, 6 |  |
| 2nd edition                                    |               |  |
| New York                                       |               |  |
| IEEE Press Editorial Board, 2000               |               |  |
| OPPENHEIM ALAN, Schaffer, RONALD,              |               |  |
| <i>Discrete-Time Signal Processing</i>         | 1, 3          |  |
| 3th edition                                    |               |  |
| Prentice Hall, 2009                            |               |  |
| OWENS, Frank                                   |               |  |
| <i>Signal Processing of Speech</i>             | 2, 3, 4, 5, 6 |  |
| McGraw Hill, 1993                              |               |  |
| PROAKIS JOHN, Manolakis, DIMITRIS,             |               |  |
| <i>Discrete-Time Signal Processing</i>         | 1, 3          |  |
| 4th edition                                    |               |  |
| Prentice Hall, 2006                            |               |  |
| ROWDEN CHRIS (EDITOR)                          |               |  |
| <i>Speech Processing</i>                       | 2, 3, 4, 5, 6 |  |
| McGraw Hill, 1990                              |               |  |
| WIDROW, B., STEARNS, S. D.                     |               |  |
| <i>Adaptive Signal Processing</i>              | 7             |  |
| Prentice Hall, 1985                            |               |  |
| YOUNG, Hugh, FREEDMAN, Roger, et al.           |               |  |
| <i>University Physics</i>                      | 2             |  |
| 10th edition                                   |               |  |
| Addison-Wesley, 1999                           |               |  |

**Sugerencias didácticas**

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| Exposición oral               | X |
| Exposición audiovisual        | X |
| Ejercicios dentro de clase    | X |
| Ejercicios fuera del aula     | X |
| Seminarios                    |   |
| Uso de software especializado |   |
| Uso de plataformas educativas |   |

|  |   |
|--|---|
| Lecturas obligatorias                      | X |
| Trabajos de investigación                  | X |
| Prácticas de taller o laboratorio          | X |
| Prácticas de campo                         |   |
| Búsqueda especializada en internet         |   |
| Uso de redes sociales con fines académicos |   |

**Forma de evaluar**

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| Exámenes parciales               | X |
| Exámenes finales                 | X |
| Trabajos y tareas fuera del aula | X |

|                        |   |
|------------------------|---|
| Participación en clase | X |
| Asistencia a prácticas | X |

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

Profesionistas con nivel mínimo de maestría en alguna de las ingenierías, que estén involucrados en actividades de investigación o desarrollo tecnológico en el campo de procesamiento digital de voz.





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

| PROGRAMACIÓN MASIVA<br>EN ARQUITECTURA UNIFICADA           | 2951  | 10   | 8        |
|--|---|--|----------|
| Asignatura   | Clave   | Semestre   | Créditos |
| <b>INGENIERÍA ELÉCTRICA</b>                                | <b>INGENIERÍA<br/>EN COMPUTACIÓN</b>                          | <b>INGENIERÍA<br/>EN COMPUTACIÓN</b>                             |          |
| División   | Departamento  | Licenciatura   |          |
| <b>Asignatura:</b><br>Obligatoria <input type="checkbox"/> | <b>Horas/semana:</b><br>Teóricas <input type="checkbox"/> 4.0 | <b>Horas/semestre:</b><br>Teóricas <input type="checkbox"/> 64.0 |          |
| Optativa <input checked="" type="checkbox"/> X             | Prácticas <input type="checkbox"/> 0.0                        | Prácticas <input type="checkbox"/> 0.0                           |          |
|  | Total <input type="checkbox"/> 4.0                            | Total <input type="checkbox"/> 64.0                              |          |

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria conseciente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno aplicará la arquitectura unificada para resolver problemas de cómputo de alto rendimiento en el área de la ingeniería y/o ciencias de la computación.

**Temario**

| NÚM. | NOMBRE                   | HORAS |
|------|--------------------------|-------|
| 1.   | Conceptos básicos        | 8.0   |
| 2.   | Bloques y threads        | 12.0  |
| 3.   | Manejo de memoria        | 10.0  |
| 4.   | Programación heterogénea | 20.0  |
| 5.   | Patrones de diseño       | 14.0  |
|      |                          | 64.0  |
|      | Actividades prácticas    | 0.0   |
|      | Total                    | 64.0  |

## 1 Conceptos básicos

**Objetivo:** El alumno interpretará los diferentes modelos de programación en paralelo para su posterior construcción de código.

**Contenido:**

- 1.1 Background.
- 1.2 Primer kernel.
- 1.3 Modelo de ejecución (1ra. parte).
- 1.4 Manejo de errores.

## 2 Bloques y threads

**Objetivo:** El alumno aplicará en la arquitectura unificada la manipulación de datos, bloques e hilos a un hardware específico para realizar programas y medir su tiempo de ejecución.

**Contenido:**

- 2.1 Manipulación de matrices.
- 2.2 Especificaciones de hardware.
- 2.3 Mediciones de tiempo de ejecución.

## 3 Manejo de memoria

**Objetivo:** El alumno identificará el uso del manejo de memoria para desarrollar programas y optimizar los mismos.

**Contenido:**

- 3.1 Memoria compartida y patrón de reducción.
- 3.2 Memoria constante y números aleatorios.
- 3.3 Operaciones atómicas e histograma.
- 3.4 Modelo de ejecución (1ra. parte).
- 3.5 Optimización de memoria global.

## 4 Programación heterogénea

**Objetivo:** El alumno aplicará el manejo de memoria en arquitecturas heterogéneas bajo diferentes arquitecturas.

**Contenido:**

- 4.1 Programación en múltiples GPUs.
- 4.2 OpenMP.
- 4.3 MPI.

## 5 Patrones de diseño

**Objetivo:** El alumno clasificará los diferentes tipos de patrones aplicando estos a la arquitectura unificada para resolver problemas.

**Contenido:**

- 5.1 Map.
- 5.2 Gather.
- 5.3 Scatter.
- 5.4 Stencil.
- 5.5 Transpose.
- 5.6 Reduce.

COOK, Shane

*CUDA Programming: A Developers Guide to Parallel Computing with GPUs (Applications of GPU Computing Series)* Waltham  
Morgan Kaufmann, 2012

Todos

FARBER, Rob

*CUDA Application Design and Development*  
Waltham  
Morgan Kaufmann, 2011

Todos

KIRK, David, HWU, Wen-mei

*Programming Massively Parallel Processors, Second Edition: A Hands on Approach* 2nd edition  
Waltham  
Morgan Kaufmann, 2012

Todos

#### Bibliografía complementaria

#### Temas para los que se recomienda:

SANDERS, Jason, KANDROT, Edward

*CUDA by Example: An Introduction to General-Purpose GPU Programming* Boston  
Addison-Wesley Professional, 2010

Todos

**Sugerencias didácticas**

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| Exposición oral               | X |
| Exposición audiovisual        | X |
| Ejercicios dentro de clase    | X |
| Ejercicios fuera del aula     | X |
| Seminarios                    |   |
| Uso de software especializado | X |
| Uso de plataformas educativas | X |

|  |   |
|--|---|
| Lecturas obligatorias                      | X |
| Trabajos de investigación                  | X |
| Prácticas de taller o laboratorio          | X |
| Prácticas de campo                         | X |
| Búsqueda especializada en internet         | X |
| Uso de redes sociales con fines académicos | X |

**Forma de evaluar**

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| Exámenes parciales               | X |
| Exámenes finales                 | X |
| Trabajos y tareas fuera del aula | X |

|                        |   |
|------------------------|---|
| Participación en clase | X |
| Asistencia a prácticas | X |

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

El profesor será egresado de la carrera de Ingeniería en Computación o carreras afines, con experiencia en el área de graficación por computadora, visualización científica, computo científico o simulación.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN  
DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN**

**2952**

**10**

**6**

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA ELÉCTRICA**

**INGENIERÍA  
EN COMPUTACIÓN**

**INGENIERÍA  
EN COMPUTACIÓN**

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

**Horas/semana:**

Teóricas

3.0

**Horas/semestre:**

Teóricas

48.0

Optativa

 X

Prácticas

0.0

Prácticas

0.0

Total

3.0

Total

48.0

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno desarrollará, con rigor científico, un proyecto de investigación con la finalidad de acceder a la opción de titulación por actividad de investigación.

**Temario**

| <b>NÚM.</b> | <b>NOMBRE</b>                            | <b>HORAS</b> |
|-------------|--|--------------|
| 1.          | El conocimiento científico               | 8.0          |
| 2.          | La investigación científica              | 10.0         |
| 3.          | El proyecto de investigación             | 14.0         |
| 4.          | Evaluación del proyecto de investigación | 6.0          |
| 5.          | Administración de la investigación       | 6.0          |
| 6.          | El informe científico                    | 4.0          |
|             |  | 48.0         |
|             | Actividades prácticas                    | 0.0          |
|             | Total                                    | 48.0         |

## **1 El conocimiento científico**

**Objetivo:** El alumno clasificará en torno a la ciencia, la epistemología y el método científico los elementos fundamentales para la comprensión del proceso de investigación.

**Contenido:**

- 1.1 La ciencia.
- 1.2 La epistemología.
- 1.3 El método científico.
- 1.4 Técnica, Ciencia y Tecnología.

## **2 La investigación científica**

**Objetivo:** El alumno analizará la estructura de la investigación mediante las características y tipos más usuales.

**Contenido:**

- 2.1 Definición de investigación.
- 2.2 Características de la investigación.
- 2.3 Formas y tipos de investigación.
- 2.4 La interdisciplinariedad.

## **3 El proyecto de investigación**

**Objetivo:** El alumno analizará las etapas del proceso de investigación y la metodología de elaboración mediante un modelo básico que permita un diseño funcional del mismo.

**Contenido:**

- 3.1 Definición de proyecto.
- 3.2 El modelo y el diseño de investigación.
- 3.3 El modelo del proyecto de investigación.

## **4 Evaluación del proyecto de investigación**

**Objetivo:** El alumno analizará los diferentes esquemas para el proceso de evaluación de un proyecto de investigación y su ética a través de manuales e indicadores aplicados.

**Contenido:**

- 4.1 Esquemas para evaluación de la investigación.
- 4.2 Ética en la investigación.
- 4.3 Manual y escala de evaluación para proyectos de investigación.

## **5 Administración de la investigación**

**Objetivo:** El alumno planificará los factores que son de importancia en la administración de un proyecto de investigación mediante el manejo de los resúmenes científicos.

**Contenido:**

- 5.1 Cronograma.
- 5.2 Presupuesto.
- 5.3 Infraestructura disponible del proyecto.
- 5.4 Esquema de contenido de un proyecto y ficha resumen del mismo (Abstract).

## **6 El informe científico**

**Objetivo:** El alumno elaborará diferentes tipos de informes científicos que cumplan con las normas formales de presentación

**Contenido:**

- 6.1 Tipos de informe.

**6.2** Elaboración del informe.

**6.3** Presentación del informe.

---

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

TAMAYO, Mario

*El proceso de la investigación científica*

4a. edición

México, D.F.

Limusa Noriega Editores, 2004

Todos

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

ORTIZ, Gisela García, N. M. DEL PLIAR,

*Metodología de la investigación*

México, D.F.

Limusa Noriega Editores, 2005

Todos

WALKER, Melissa

*Como escribir trabajos de Investigación Científica*

3

Barcelona, España

Gedisa 2002

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral  
Exposición audiovisual  
Ejercicios dentro de clase  
Ejercicios fuera del aula  
Seminarios  
Uso de software especializado  
Uso de plataformas educativas

|   |
|---|
| X |
| X |
| X |
|   |
|   |
|   |
|   |

Lecturas obligatorias  
Trabajos de investigación  
Prácticas de taller o laboratorio  
Prácticas de campo  
Búsqueda especializada en internet  
Uso de redes sociales con fines académicos

|   |
|---|
| X |
|   |
|   |
|   |
|   |
|   |

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales  
Exámenes finales  
Trabajos y tareas fuera del aula

|   |
|---|
| X |
| X |
| X |

Participación en clase  
Asistencia a prácticas

|   |
|---|
| X |
|   |

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

Profesional con experiencia en el área de la investigación científica, con experiencia docente, de preferencia en el ejercicio de la investigación y con estudios de posgrado.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

| RECONOCIMIENTO DE PATRONES | 0757  | 10                                 | 6                         |
|----------------------------|---|------------------------------------|---------------------------|
| Asignatura                 | Clave   | Semestre                           | Créditos                  |
| INGENIERÍA ELÉCTRICA       |   | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN          | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN |
| División                   |   | Departamento                       | Licenciatura              |
| Asignatura:                | Horas/semana:                                   | Horas/semestre:                    |                           |
| Obligatoria                | Teóricas <input type="text"/>                   | Teóricas <input type="text"/> 48.0 |                           |
| Optativa                   | Prácticas <input checked="" type="checkbox"/> X | Prácticas <input type="text"/> 0.0 |                           |
|                            | Total <input type="text"/> 3.0                  | Total <input type="text"/> 48.0    |                           |

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria conseciente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno aplicará las técnicas modernas del reconocimiento de patrones utilizando computadoras digitales.

**Temario**

| NÚM. | NOMBRE  | HORAS |
|------|---|-------|
| 1.   | Conceptos básicos de reconocimiento de patrones               | 3.0   |
| 2.   | Funciones de decisión   | 9.0   |
| 3.   | Clasificación de patrones por medio de funciones de distancia | 12.0  |
| 4.   | Clasificación de patrones por medio de funciones de similitud | 12.0  |
| 5.   | Reconocimiento de patrones sintácticos                        | 12.0  |
|      |   | 48.0  |
|      | Actividades prácticas   | 0.0   |
|      | Total   | 48.0  |

## **1 Conceptos básicos de reconocimiento de patrones**

**Objetivo:** El alumno clasificará las técnicas de reconocimiento de patrones, estableciendo las principales características de las mismas.

**Contenido:**

- 1.1 Introducción al reconocimiento de patrones.
- 1.2 Problemas fundamentales en el diseño de un sistema de reconocimiento de patrones.
- 1.3 Ejemplos de sistemas automáticos de reconocimiento de patrones.

## **2 Funciones de decisión**

**Objetivo:** El alumno clasificará las reglas de decisión para indicar la clase a la cual pertenecen los patrones.

**Contenido:**

- 2.1 Funciones de decisión lineales.
- 2.2 Funciones de decisión generalizada.
- 2.3 Espacio generado por los patrones y las constantes de peso.
- 2.4 Propiedades geométricas.
- 2.5 Instrumentación de las funciones de decisión.
- 2.6 Funciones de varias variables.
- 2.7 Sistemas de funciones ortogonales y ortonormales.

## **3 Clasificación de patrones por medio de funciones de distancia**

**Objetivo:** El alumno aplicará los elementos que le permitan clasificar los patrones empleando funciones de distancia.

**Contenido:**

- 3.1 Clasificación de patrones por medio de distancia mínima.
- 3.2 Algoritmos para el agrupamiento de datos.
  - 3.2.1 Medidas de similitud.
  - 3.2.2 Algoritmos de agrupamiento: K-medias, LBG e Isodata.

## **4 Clasificación de patrones por medio de funciones de similitud**

**Objetivo:** El alumno explicará el reconocimiento de patrones a partir de un punto de vista estadístico.

**Contenido:**

- 4.1 Revisión de probabilidad: densidad y momentos de una variable aleatoria. Densidad, correlación y covariancias de vectores de variables aleatorias. Densidades condicionales.
- 4.2 Clasificación de patrones como un problema de decisión estadístico.
- 4.3 Clasificación tipo Bayes. Caso de Bayes aplicado a patrones normales.
- 4.4 Probabilidad de error.

## **5 Reconocimiento de patrones sintácticos**

**Objetivo:** El alumno explicará el reconocimiento de patrones sintácticos, lingüísticos y gramáticos aplicando diferentes modelos.

**Contenido:**

- 5.1 Conceptos de la teoría de lenguajes formales.
- 5.2 Descripción de patrones sintácticos.
- 5.3 Gramáticas de reconocimiento.
  - 5.3.1 Reconocimiento de sintaxis.
  - 5.3.2 Reconocimiento usando estructuras en forma de árbol.

## 5.4 Reconocimiento de patrones usando autómatas.

---

|                            |  |
|----------------------------|--|
| <b>Bibliografía básica</b> | <b>Temas para los que se recomienda:</b> |
|----------------------------|--|

SCHALKOFF, Robert  
*Pattern Recognition: Statistical, Structural and Neural Approaches* Portland  
 John Wiley and Sons, 1992

Todos

TOU, J. T., GONZALEZ, R. C.  
*Pattern Recognition Principles*  
 Massachusetts  
 Addison-Wesley Pub Co, 1974

Todos

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| <b>Bibliografía complementaria</b> | <b>Temas para los que se recomienda:</b> |
|------------------------------------|--|

DUDA, Richard, HART, Deter  
*Pattern Classification and Scene Analysis*  
 New York  
 John Wiley and Sons, 1973

1, 2, 3, 4

FU, King Sun  
*Syntactic Methods in Pattern Recognition*  
 New York  
 Academic Press, 1974

4

FUKUNAGA, Keinosuke  
*Introduction to Statistical Pattern Recognition*  
 2nd edition  
 New York  
 Academic Press, 1990

4, 5

**Sugerencias didácticas**

|                               |                                     |  |                                     |
|-------------------------------|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| Exposición oral               | <input checked="" type="checkbox"/> | Lecturas obligatorias                      | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Exposición audiovisual        | <input checked="" type="checkbox"/> | Trabajos de investigación                  | <input checked="" 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 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 checked="" type="checkbox"/> |
| Exámenes finales                 | <input checked="" type="checkbox"/> | Asistencia a prácticas | <input type="checkbox"/>            |
| Trabajos y tareas fuera del aula | <input checked="" type="checkbox"/> |                        |                                     |

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

Profesional con maestría o doctorado, investigadores del área.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

| ROBOTS MÓVILES   | 2953  | 10   | 6        |
|--|---|--|----------|
| Asignatura   | Clave   | Semestre   | Créditos |
| INGENIERÍA ELÉCTRICA                                       | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN                                     | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN  |          |
| División   | Departamento  | Licenciatura   |          |
| <b>Asignatura:</b><br>Obligatoria <input type="checkbox"/> | <b>Horas/semana:</b><br>Teóricas <input type="checkbox"/> 3.0 | <b>Horas/semestre:</b><br>Teóricas <input type="checkbox"/> 48.0 |          |
| Optativa <input checked="" type="checkbox"/> X             | Prácticas <input type="checkbox"/> 0.0                        | Prácticas <input type="checkbox"/> 0.0                           |          |
|  | Total <input type="checkbox"/> 3.0                            | Total <input type="checkbox"/> 48.0                              |          |

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria conseciente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno seleccionará aplicaciones en el área de los agentes inteligentes y los robots móviles utilizando modelos.

**Temario**

| NÚM. | NOMBRE                           | HORAS |
|------|----------------------------------|-------|
| 1.   | Introducción y generalidades     | 4.0   |
| 2.   | Modelos tradicionales            | 10.0  |
| 3.   | Modelos reactivos                | 10.0  |
| 4.   | Modelos híbridos                 | 8.0   |
| 5.   | Localización y creación de mapas | 8.0   |
| 6.   | Comunicación hombre/robot        | 8.0   |
|      |                                  | 48.0  |
|      | Actividades prácticas            | 0.0   |
|      | Total                            | 48.0  |

## 1 Introducción y generalidades

**Objetivo:** El alumno describirá los elementos constitutivos y fundamentales de los robots móviles, así como su funcionamiento lógico y físico.

**Contenido:**

- 1.1 Componentes básicos de un robot y de un agente inteligente.
- 1.2 Tipos de arquitecturas.
  - 1.2.1 Modelos tradicionales.
  - 1.2.2 Modelos reactivos.
  - 1.2.3 Modelos híbridos.

## 2 Modelos tradicionales

**Objetivo:** El alumno analizará los modelos tradicionales para operar robots móviles y agentes inteligentes.

**Contenido:**

- 2.1 Configuración y representación del medio ambiente.
  - 2.1.1 Representación de los obstáculos.
  - 2.1.2 Descomposición del espacio en celdas.
  - 2.1.3 Mapas geométricos.
  - 2.1.4 Diagramas de Voronoi.
  - 2.1.5 Mapas topológicos.
- 2.2 Planeación.
  - 2.2.1 Uso de técnicas de inteligencia artificial para recorrer redes topológicas.
  - 2.2.2 Planeación de acciones.
- 2.3 Navegación.
  - 2.3.1 Descripción de posiciones y orientaciones.
  - 2.3.2 Ecuaciones de movimientos.
- 2.4 Representación del conocimiento.
  - 2.4.1 Sistemas basados en reglas, CLIPS (NASA)
  - 2.4.2 Lógica Difusa

## 3 Modelos reactivos

**Objetivo:** El alumno analizará los modelos reactivos para operar robots móviles y agentes inteligentes.

**Contenido:**

- 3.1 Máquinas de estado finitas aumentadas (AFSM).
  - 3.1.1 Algoritmo Bug I y II.
- 3.2 Comportamiento con campos potenciales artificiales.
  - 3.2.1 Potenciales atractivos y repulsivos.
  - 3.2.2 Planeación de trayectorias guiadas por campos potenciales.
- 3.3 Navegación usando redes neuronales.
- 3.4 Navegación usando algoritmos y programación genética.

#### 4 Modelos híbridos

**Objetivo:** El alumno analizará los modelos híbridos para operar robots móviles y agentes inteligentes.

**Contenido:**

- 4.1 Combinación de los modelos tradicionales con los modelos reactivos.
- 4.2 Navegación probabilística.
  - 4.2.1 Navegación usando cadenas de Markov Ocultas (HMM).

#### 5 Localización y creación de mapas

**Objetivo:** El alumno analizará las técnicas para localizar y hacer mapas usando un robot móvil.

**Contenido:**

- 5.1 Creación de mapas.
  - 5.1.1 Cuantización vectorial.
  - 5.1.2 Diagramas de Voronoi.
  - 5.1.3 Mapas topológicos.
  - 5.1.4 Mapas probabilísticos.
- 5.2 Localización.
  - 5.2.1 Triangulación.
  - 5.2.2 Cadenas de Markov ocultos.
  - 5.2.3 Filtros de Kalman.
  - 5.2.4 Localización y creación de mapas simultáneamente (SLAM).

#### 6 Comunicación hombre/robot

**Objetivo:** El alumno analizará las técnicas para establecer una comunicación hombre/robot.

**Contenido:**

- 6.1 Reconocimiento de voz.
  - 6.1.1 Reconocimiento de palabras aisladas.
  - 6.1.2 Reconocimiento de palabras continuas.
- 6.2 Lenguaje natural.
  - 6.2.1 Dependencia conceptual.
- 6.3 Reconocimiento de gestos y posturas.

#### Bibliografía básica

#### Temas para los que se recomienda:

ARKIN, Ronald

*Behavior-Based Robotics*

Massachusetts

The MIT Press, 1998

Todos

CHOSET, Howie

*Principles of Robot Motion, Theory, Algorithms, and*

*Implementations* Massachusetts

Todos

The MIT Press, 2005

JONES, Joe

*Robot Programming, A Practical Guide to Behavior Robotics*

Todos

New York

McGraw-Hill, 2004

LATOMBE, Jean-claude

*Robot Motion Planning*

Todos

Massachusetts

Kluwer Academic Publisher, 1991

MULLER, Jorg

*The Design of Intelligent Agents*

Todos

Springer, 1998

THRUN, Sebastian

*Probabilistic Robotics*

Todos

Cambridge

The MIT Press, 2005

### Bibliografía complementaria

### Temas para los que se recomienda:

*Manuales técnicos de programación de CLIPS*

Todos

*Notas técnicas de inteligencia artificial*

Todos

JONES, Joseph, FLYNN, Anita

*Mobile Robots*

Todos

Massachusetts

A.K. Peters, 1993

**Sugerencias didácticas**

|                               |                                     |  |                                     |
|-------------------------------|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| Exposición oral               | <input checked="" type="checkbox"/> | Lecturas obligatorias                      | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Exposición audiovisual        | <input checked="" type="checkbox"/> | Trabajos de investigación                  | <input checked="" 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 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 checked="" type="checkbox"/> |
| Exámenes finales                 | <input checked="" type="checkbox"/> | Asistencia a prácticas | <input type="checkbox"/>            |
| Trabajos y tareas fuera del aula | <input checked="" type="checkbox"/> |                        |                                     |

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

El profesor será egresado de la carrera de Ingeniería en Computación o carreras afines, con conocimiento y experiencia en el diseño de sistemas con robots móviles y agentes inteligentes.





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

| SEGURODAD INFORMÁTICA AVANZADA                             | 2954  | 10   | 8        |
|--|---|--|----------|
| Asignatura   | Clave   | Semestre   | Créditos |
| INGENIERÍA ELÉCTRICA                                       | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN   | INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN  |          |
| División   | Departamento  | Licenciatura   |          |
| <b>Asignatura:</b><br>Obligatoria <input type="checkbox"/> | <b>Horas/semana:</b><br>Teóricas <input type="text" value="3.0"/> | <b>Horas/semestre:</b><br>Teóricas <input type="text" value="48.0"/> |          |
| Optativa <input checked="" type="checkbox"/>               | Prácticas <input type="text" value="2.0"/>                        | Prácticas <input type="text" value="32.0"/>                          |          |
|  | Total <input type="text" value="5.0"/>                            | Total <input type="text" value="80.0"/>                              |          |

**Modalidad:** Curso teórico-práctico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno aplicará servicios y herramientas que le permitan implementar la seguridad informática dentro de una organización mediante estrategias de monitoreo de los mecanismos de seguridad, considerando los aspectos sociales en el área de seguridad informática.

**Temario**

| NÚM. | NOMBRE                                     | HORAS |
|------|--|-------|
| 1.   | Implementación de la seguridad informática | 14.0  |
| 2.   | Gestión de la seguridad informática        | 12.0  |
| 3.   | Control de la seguridad informática        | 14.0  |
| 4.   | Nuevas tendencias tecnológicas             | 8.0   |
|      |  | 48.0  |
|      | Actividades prácticas                      | 32.0  |
|      | Total                                      | 80.0  |

## 1 Implementación de la seguridad informática

**Objetivo:** El alumno aplicará los mecanismos y herramientas de protección para cuidar de la seguridad informática en una organización de manera física y lógica.

**Contenido:**

**1.1 Sistemas y mecanismos de protección.**

**1.1.1 Seguridad física.**

**1.1.2 Seguridad lógica.**

**1.2 Seguridad en redes de datos.**

**1.2.1 Amenazas y ataques a redes.**

**1.2.2 Elementos básicos de protección.**

**1.2.3 Introducción a la criptografía.**

**1.2.4 Seguridad de la red a nivel.**

**1.2.5 Monitoreo.**

**1.3 Seguridad en redes inalámbricas.**

**1.3.1 Seguridad en el Access Point.**

**1.3.2 SSID (Service set identifier).**

**1.3.3 WEP (Wired equivalent privacy).**

**1.3.4 WPA y WPA2.**

**1.3.5 Filtrado de MAC Address.**

**1.3.6 Portales cautivos.**

**1.3.7 RADIUS authentication.**

**1.3.8 WLAN VPN.**

**1.3.9 Seguridad sobre 802.11(x).**

**1.3.10 Nuevas tecnologías de seguridad para redes inalámbricas.**

**1.4 Seguridad en sistemas.**

**1.4.1 Riesgos de seguridad en sistemas.**

**1.4.2 Arquitectura de los sistemas.**

**1.4.3 Problemas comunes de seguridad.**

**1.4.4 Instalación segura de sistemas.**

**1.4.5 Administración de usuarios y controles de acceso.**

**1.4.6 Administración de servicios.**

**1.4.7 Monitoreo.**

**1.4.8 Actualización de los sistemas.**

**1.4.9 Mecanismos de respaldo.**

## 2 Gestión de la seguridad informática

**Objetivo:** El alumno aplicará las técnicas que le permitan administrar la seguridad y las tecnologías de detección de intrusos para la protección de redes y sistemas dentro de una organización.

**Contenido:**

**2.1 Administración de la seguridad informática.**

**2.1.1 Administración de cumplimiento de políticas.**

**2.1.2 Administración de incidentes.**

**2.1.3 Análisis de nuevas vulnerabilidades en la infraestructura.**

**2.1.4** Monitoreo de los mecanismos de seguridad.

**2.2** Detección de intrusos.

- 2.2.1** Sistemas detectores de intrusos.
- 2.2.2** Falsos positivos.
- 2.2.3** Falsos negativos.
- 2.2.4** Métodos de detección de intrusos.
- 2.2.5** Identificación de ataques.
- 2.2.6** Análisis del tiempo de respuesta de los IDS.

### **3 Control de la seguridad informática**

**Objetivo:** El alumno comprenderá la utilidad de mantener el control sobre redes y dispositivos dentro de una organización a través de la realización de auditorías; asimismo, aprenderá y conocerá los métodos y herramientas para el análisis forense en informática que le permitan comprender los mecanismos y técnicas que utilizan los intrusos para vulnerar los sistemas.

**Contenido:**

**3.1 Auditoría de red.**

- 3.1.1** Concepto de auditoría sobre la red.
- 3.1.2** Herramientas de auditoría.
- 3.1.3** Mapeo de la red.
- 3.1.4** Monitores de red.
- 3.1.5** Auditoría a firewalls.
- 3.1.6** Pruebas de penetración sobre redes.
- 3.1.7** Análisis de la información y resultados.

**3.2 Auditoría a sistemas.**

- 3.2.1** Checklist de seguridad.
- 3.2.2** Baseline del sistema.
- 3.2.3** Auditoría a las políticas del sistema.
- 3.2.4** Auditoría a usuarios.
- 3.2.5** Comandos del sistema.
- 3.2.6** Herramientas para realizar auditoría.
- 3.2.7** Auditoría a los registros y bitácoras del sistema.
- 3.2.8** Auditoría a la configuración del sistema.
- 3.2.9** Auditoría a la capacidad de recuperación ante desastres.
- 3.2.10** Análisis de la información y resultados.

**3.3 Análisis forense a sistemas de cómputo.**

- 3.3.1** Introducción al análisis forense en sistemas de cómputo.
- 3.3.2** Obtención y protección de la evidencia.
- 3.3.3** Análisis forense sobre sistemas.
- 3.3.4** Herramientas para obtener información de la red.
- 3.3.5** Análisis de la información y resultados.
- 3.3.6** Sistemas de detección de intrusos.

**3.4 Respuesta y manejo de incidentes.**

- 3.4.1** Respuesta a incidentes.

### 3.4.2 Creación de un equipo de respuesta a incidentes de seguridad informática.

## 4 Nuevas tendencias tecnológicas

**Objetivo:** El alumno describirá las nuevas tendencias en ataques hacia sistemas y redes de cómputo, así como las nuevas tecnologías que puedan minimizar estas amenazas.

### Contenido:

- 4.1 Cultura de la seguridad informática y cultura organizacional.
- 4.2 La seguridad informática como servicio.
- 4.3 Nuevas tecnologías de protección y vectores de ataque.
- 4.4 Tendencias en ataques y nuevos problemas de seguridad.

| Bibliografía básica   | Temas para los que se recomienda: |
|---|-----------------------------------|
| ANONYMOUS<br><i>Maximun Security</i><br>4th edition<br>Sams Publishing, 2003  | Todos                             |
| DALTABUIT, Enrique<br><i>La seguridad de la información</i><br>México<br>Limusa, 2007   | Todos                             |
| FLICKENGER, Rob<br><i>Linux Server Hacks</i><br>Sebastopol<br>O Reilly, 2003  | Todos                             |
| GARFINKEL, Simson, SCHWARTZ, Alan, et al.<br><i>Practical UNIX &amp; Internet Security</i><br>3rd edition<br>Sebastopol<br>O Reilly, 2003 | Todos                             |
| GÓMEZ, Álavarro<br><i>Enciclopedia de la seguridad informática</i><br>México<br>Alfaomega, 2007   | Todos                             |
| KING, Todd<br><i>Security + Training Guide</i><br>Que, 2003   | Todos                             |
| LISKA, Allan<br><i>The Practice of Network Security: Deployment Strategies for Production Enviroments</i> Prentice Hall, 2003             | Todos                             |

LOPEZ, Jaquelina, QUEZADA, Cintia  
*Fundamentos de seguridad informática*  
 México  
 Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ingeniería, 2005

Todos

SUMMERS, Rita  
*Secure Computing, Threats and Safeguards*  
 McGraw Hill, 1997

Todos

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

DRIMES, Roger  
*Malicious Mobile Code*  
 USA  
 O Reilly, 2001

4

FINE, Leonard  
*Seguridad en centros de cómputo, políticas y fundamentos*  
 2a. edición  
 México  
 Trillas, 1997

2

KOZIOL, Jack  
*Intrusion Detection with Snort*  
 USA  
 Que, 2003

2

PATIL, Basavaraj, FACCIN, Stefano, et al.  
*IP in Wireless Networks*  
 USA  
 Prentice Hall, 2003

1, 3

PEIKARI CYRUS, Fogie, SETH,  
*Maximum Wireless Security*  
 USA  
 Sams Publishing, 2002

1, 3

SKOUDIS, Ed, ZELTSER, Lenny  
*Malware Fighting Malicious Code*  
 USA  
 Prentice may, 2004

4

**Sugerencias didácticas**

|                               |                                     |  |                                     |
|-------------------------------|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| Exposición oral               | <input checked="" type="checkbox"/> | Lecturas obligatorias                      | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Exposición audiovisual        | <input checked="" type="checkbox"/> | Trabajos de investigación                  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Ejercicios dentro de clase    | <input checked="" type="checkbox"/> | Prácticas de taller o laboratorio          | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Ejercicios fuera del aula     | <input checked="" type="checkbox"/> | Prácticas de campo                         |                                     |
| Seminarios                    | <input checked="" type="checkbox"/> | Búsqueda especializada en internet         |                                     |
| Uso de software especializado | <input checked="" type="checkbox"/> | Uso de redes sociales con fines académicos | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Uso de plataformas educativas | <input checked="" type="checkbox"/> |  |                                     |

**Forma de evaluar**

|                                  |                                     |                        |                                     |
|----------------------------------|-------------------------------------|------------------------|-------------------------------------|
| Exámenes parciales               | <input checked="" type="checkbox"/> | Participación en clase | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Exámenes finales                 | <input checked="" type="checkbox"/> | Asistencia a prácticas |                                     |
| Trabajos y tareas fuera del aula | <input checked="" type="checkbox"/> |                        | <input checked="" type="checkbox"/> |

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

El profesor deberá contar con licenciatura, preferentemente maestría de las siguientes carreras: Ingeniería en Computación, Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica, Ingeniería en Telecomunicaciones, Licenciatura en Ciencias Computacionales o formación equivalente. Contar con amplia experiencia en redes de computadoras, seguridad en informática, desarrollo de esquemas de seguridad, desarrollo de proyectos y aplicaciones de seguridad informática.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

| SEMINARIO DE TITULACIÓN<br>PARA INGENIEROS EN COMPUTACIÓN | 2955                                       | 10   | 6        |
|---|--|--|----------|
| Asignatura  | Clave                                      | Semestre                                   | Créditos |
| INGENIERÍA ELÉCTRICA                                      | INGENIERÍA<br>EN COMPUTACIÓN               | INGENIERÍA<br>EN COMPUTACIÓN               |          |
| División  | Departamento                               | Licenciatura                               |          |
| Asignatura:   | Horas/semana:                              | Horas/semestre:                            |          |
| Obligatoria <input type="checkbox"/>                      | Teóricas <input type="text" value="3.0"/>  | Teóricas <input type="text" value="48.0"/> |          |
| Optativa <input checked="" type="checkbox"/>              | Prácticas <input type="text" value="0.0"/> | Prácticas <input type="text" value="0.0"/> |          |
|   | Total <input type="text" value="3.0"/>     | Total <input type="text" value="48.0"/>    |          |

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria conseciente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno conectará en conjunto los conocimientos adquiridos durante los estudios profesionales en la identificación, definición y generación de propuestas de solución de un problema de investigación o de naturaleza práctica, de preferencia original, en el área de ingeniería en computación. El alumno elaborará un reporte detallado que incluya fundamentación, metodología, resultados obtenidos y bibliografía. Este documento servirá como anteproyecto del trabajo de tesis profesional.

**Temario**

| NÚM. | NOMBRE  | HORAS |
|------|---|-------|
| 1.   | Identificación y definición del problema      | 6.0   |
| 2.   | Resumen del estado del arte                   | 7.0   |
| 3.   | Planteamiento de posibles métodos de solución | 7.0   |
| 4.   | Aplicación del método seleccionado            | 7.0   |
| 5.   | Resultados preliminares                       | 7.0   |
| 6.   | Líneas de desarrollo posterior                | 7.0   |
| 7.   | Generación de reporte                         | 7.0   |
|      |   | 48.0  |
|      | Actividades prácticas                         | 0.0   |
|      | Total   | 48.0  |

## **1 Identificación y definición del problema**

**Objetivo:** El alumno describirá claramente el problema por resolver con base en su contexto, alcance, relación con otros problemas, justificación y trascendencia mediante la viabilidad de las posibles soluciones.

**Contenido:**

1.1 Conforme al criterio del profesor.

## **2 Resumen del estado del arte**

**Objetivo:** El alumno recopilará ampliamente la información más actualizada sobre el problema planteado y las soluciones conocidas en la literatura especializada.

**Contenido:**

2.1 Conforme al criterio del profesor.

## **3 Planteamiento de posibles métodos de solución**

**Objetivo:** El alumno propondrá una solución fundamentada sólidamente y lo más original posible mediante la discusión propuesta de los métodos, caminos o procedimientos mediante los cuales puede resolverse el problema, y seleccionará los más adecuados. También describirá detalladamente el método de solución.

**Contenido:**

3.1 Conforme al criterio del profesor.

## **4 Aplicación del método seleccionado**

**Objetivo:** El alumno aplicará la solución del problema conforme al método o métodos seleccionados y documentará con detalle cada etapa y sus resultados parciales y finales.

**Contenido:**

4.1 Conforme al criterio del profesor.

## **5 Resultados preliminares**

**Objetivo:** El alumno clasificará los resultados documentados de las partes anteriores y los comparará con las soluciones propuestas al inicio. Realizará una comparación en cuanto a su sensibilidad a variantes de hipótesis o métodos y a su desempeño con respecto a otros ya conocidos. Precisará con claridad las diferencias encontradas y las formas para corregir los resultados, con base en la sensibilidad y juicios obtenidos en las actividades anteriores.

**Contenido:**

5.1 Conforme al criterio del profesor.

## **6 Líneas de desarrollo posterior**

**Objetivo:** El alumno organizará líneas precisas de desarrollo posterior, en las que se profundice, corrija o innove en uno o varios de los resultados obtenidos anteriormente y que por sí mismas ameriten un estudio más profundo, documentando con detalle.

**Contenido:**

6.1 Conforme al criterio del profesor.

## **7 Generación de reporte**

**Objetivo:** El alumno clasificará los aspectos contenidos en las etapas anteriores, así como la validez de los resultados obtenidos y las partes que puedan ser de interés para otros. Generará un reporte bien documentado sobre las actividades realizadas y los resultados obtenidos. Este documento constituirá el anteproyecto de tesis del estudiante y deberá ser la base de la calificación que se le otorgue en la asignatura.

**Contenido:**

7.1 Conforme al criterio del profesor.

---

|   |  |
|---|--|
| <b>Bibliografía básica</b>  | <b>Temas para los que se recomienda:</b> |
| <i>La recomendada según el área del tema seleccionado</i>                         |  |
| <i>Actas de congresos internacionales en las áreas de desarrollo de los temas</i> |  |
| <b>Bibliografía complementaria</b>  | <b>Temas para los que se recomienda:</b> |
| <i>Actas de congresos internacionales en las áreas de desarrollo de los temas</i> |  |
| <i>La recomendada según el área del tema seleccionado</i>                         |  |

**Sugerencias didácticas**

|                               |                                     |  |                                     |
|-------------------------------|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| Exposición oral               | <input checked="" type="checkbox"/> | Lecturas obligatorias                      | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Exposición audiovisual        | <input checked="" type="checkbox"/> | Trabajos de investigación                  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Ejercicios dentro de clase    | <input checked="" type="checkbox"/> | Prácticas de taller o laboratorio          | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Ejercicios fuera del aula     | <input checked="" type="checkbox"/> | Prácticas de campo                         | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Seminarios                    | <input type="checkbox"/>            | Búsqueda especializada en internet         | <input type="checkbox"/>            |
| Uso de software especializado | <input 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 type="checkbox"/>            | Participación en clase | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Exámenes finales                 | <input checked="" type="checkbox"/> | Asistencia a prácticas | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Trabajos y tareas fuera del aula | <input checked="" type="checkbox"/> |                        |                                     |

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

Ingenieros especialistas en los temas seleccionados.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

| TEMAS SELECTOS DE<br>INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN I | 2956                                  | 10                           | 6                             |
|--|---------------------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| Asignatura                                       | Clave                                 | Semestre                     | Créditos                      |
| INGENIERÍA ELÉCTRICA                             |                                       | INGENIERÍA<br>EN COMPUTACIÓN | INGENIERÍA<br>EN COMPUTACIÓN  |
| División   |                                       | Departamento                 | Licenciatura                  |
| Asignatura:<br>Obligatoria                       | <input type="checkbox"/>              | Horas/semana:<br>Teóricas    | <input type="checkbox"/> 3.0  |
| Optativa   | <input checked="" type="checkbox"/> X | Prácticas                    | <input type="checkbox"/> 0.0  |
|  |                                       | Total                        | <input type="checkbox"/> 3.0  |
|  |                                       |                              | Total                         |
|  |                                       |                              | <input type="checkbox"/> 48.0 |

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria conseciente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno demostrará la experiencia necesaria, conocimientos y habilidades en temas selectos e innovadores del campo de la ingeniería, así como de sus aplicaciones en la industria mediante su participación en un proyecto donde se analice, diseñe e implemente una aplicación específica.

**Temario**

| NÚM. | NOMBRE                     | HORAS      |
|------|----------------------------|------------|
| 1.   | Introducción               | 1.5        |
| 2.   | Ejemplos de temas a tratar | 46.5       |
|      |                            | <hr/> 48.0 |
|      | Actividades prácticas      | 0.0        |
|      | <hr/> Total                | 48.0       |

## 1 Introducción

**Objetivo:** El alumno recopilará los lineamientos del curso: objetivo, desarrollo, metodología, evaluación, antecedentes académicos y el programa de la asignatura.

**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.

## 2 Ejemplos de temas a tratar

**Objetivo:** El alumno seleccionará el tema de interés actual y que destaque la importancia del mismo. La asignatura debe proporcionar a los alumnos un sólido fundamento teórico práctico, del tema elegido. El entorno debe ser el de explorar y experimentar para aprender y así adquirir el conocimiento y habilidades necesarias en el tema, a través de la experiencia propia.

**Contenido:**

- 2.1 Hardware.
- 2.2 Organización de sistemas computacionales.
- 2.3 Redes.
- 2.4 Software y su ingeniería.
- 2.5 Teoría de la computación.
- 2.6 Matemáticas para la computación.
- 2.7 Sistemas de información.
- 2.8 Seguridad y privacidad.
- 2.9 Computo orientado al humano.
- 2.10 Metodologías computacionales.
- 2.11 Computo aplicado.

### Bibliografía básica

### Temas para los que se recomienda:

LA PROPUESTA POR EL PROFESOR

### Bibliografía complementaria

### Temas para los que se recomienda:

LA PROPUESTA 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

|   |
|---|
| X |
| X |
| X |
| X |
| X |
|   |
|   |

Lecturas obligatorias  
Trabajos de investigación  
Prácticas de taller o laboratorio  
Prácticas de campo  
Búsqueda especializada en internet  
Uso de redes sociales con fines académicos

|   |
|---|
| X |
| X |
| X |
|   |
|   |
|   |

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales  
Exámenes finales  
Trabajos y tareas fuera del aula

|   |
|---|
| X |
| X |
| X |

Participación en clase  
Asistencia a prácticas

|   |
|---|
| X |
| X |

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

Profesional con amplia experiencia en el desarrollo de áreas de conocimiento de la computación y que cuente con un sólido fundamento en la teoría y la práctica (metodologías, principios, conceptos, técnicas, métodos).



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

| TEMAS SELECTOS DE<br>INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN II | 2957  | 10       | 6        |
|---|-------|----------|----------|
| Asignatura  | Clave | Semestre | Créditos |

| INGENIERÍA ELÉCTRICA                         | INGENIERÍA<br>EN COMPUTACIÓN               | INGENIERÍA<br>EN COMPUTACIÓN               |
|--|--|--|
| División                                     | Departamento                               | Licenciatura                               |
| Asignatura:                                  | Horas/semana:                              | Horas/semestre:                            |
| Obligatoria <input type="checkbox"/>         | Teóricas <input type="text" value="3.0"/>  | Teóricas <input type="text" value="48.0"/> |
| Optativa <input checked="" type="checkbox"/> | Prácticas <input type="text" value="0.0"/> | Prácticas <input type="text" value="0.0"/> |
|  | Total <input type="text" value="3.0"/>     | Total <input type="text" value="48.0"/>    |

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno demostrará la experiencia necesaria, conocimientos y habilidades en temas avanzados e innovadores del campo de la ingeniería, así como de sus aplicaciones en la industria mediante su participación en un proyecto donde se analice, diseñe e implemente una aplicación específica.

**Temario**

| NÚM. | NOMBRE                     | HORAS |
|------|----------------------------|-------|
| 1.   | Introducción               | 1.5   |
| 2.   | Ejemplos de temas a tratar | 46.5  |
|      |                            | 48.0  |
|      | Actividades prácticas      | 0.0   |
|      | Total                      | 48.0  |

## 1 Introducción

**Objetivo:** El alumno recopilará los lineamientos del curso: objetivo, desarrollo, metodología, evaluación, antecedentes académicos y el programa de la asignatura.

**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.

## 2 Ejemplos de temas a tratar

**Objetivo:** El alumno seleccionará el tema de interés actual y que destaque la importancia del mismo. La asignatura debe proporcionar a los alumnos un sólido fundamento teórico práctico, del tema elegido. El entorno debe ser el de explorar y experimentar para aprender y así adquirir el conocimiento y habilidades necesarias en el tema, a través de la experiencia propia.

**Contenido:**

- 2.1 Hardware.
- 2.2 Organización de sistemas computacionales.
- 2.3 Redes.
- 2.4 Software y su ingeniería.
- 2.5 Teoría de la computación.
- 2.6 Matemáticas para la computación.
- 2.7 Sistemas de información.
- 2.8 Seguridad y privacidad.
- 2.9 Computo orientado al humano.
- 2.10 Metodologías computacionales.
- 2.11 Computo aplicado.

### Bibliografía básica

### Temas para los que se recomienda:

LA PROPUESTA POR EL PROFESOR.

### Bibliografía complementaria

### Temas para los que se recomienda:

LA PROPUESTA 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

|   |
|---|
| X |
| X |
| X |
| X |
| X |
|   |
|   |

Lecturas obligatorias  
Trabajos de investigación  
Prácticas de taller o laboratorio  
Prácticas de campo  
Búsqueda especializada en internet  
Uso de redes sociales con fines académicos

|   |
|---|
| X |
| X |
| X |
|   |
|   |
|   |

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales  
Exámenes finales  
Trabajos y tareas fuera del aula

|   |
|---|
| X |
| X |
| X |

Participación en clase  
Asistencia a prácticas

|   |
|---|
| X |
| X |

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

Profesional con amplia experiencia en el desarrollo de áreas de conocimiento de la computación y que cuente con un sólido fundamento en la teoría y la práctica (metodologías, principios, conceptos, técnicas, métodos).



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

| TEMAS SELECTOS DE<br>INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN III | 2958  | 10       | 8        |
|--|-------|----------|----------|
| Asignatura   | Clave | Semestre | Créditos |

| INGENIERÍA ELÉCTRICA                         | INGENIERÍA<br>EN COMPUTACIÓN               | INGENIERÍA<br>EN COMPUTACIÓN               |
|--|--|--|
| División                                     | Departamento                               | Licenciatura                               |
| Asignatura:                                  | Horas/semana:                              | Horas/semestre:                            |
| Obligatoria <input type="checkbox"/>         | Teóricas <input type="text" value="4.0"/>  | Teóricas <input type="text" value="64.0"/> |
| Optativa <input checked="" 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 demostrará la experiencia necesaria, conocimientos y habilidades en temas especiales e innovadores del campo de la ingeniería, así como de sus aplicaciones en la industria mediante su participación en un proyecto donde se analice, diseñe e implemente una aplicación específica.

**Temario**

| NÚM. | NOMBRE                     | HORAS |
|------|----------------------------|-------|
| 1.   | Introducción               | 2.0   |
| 2.   | Ejemplos de temas a tratar | 62.0  |
|      |                            | 64.0  |
|      | Actividades prácticas      | 0.0   |
|      | Total                      | 64.0  |

## 1 Introducción

**Objetivo:** El alumno recopilará los lineamientos del curso: objetivo, desarrollo, metodología, evaluación, antecedentes académicos y el programa de la asignatura.

**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.

## 2 Ejemplos de temas a tratar

**Objetivo:** El alumno seleccionará el tema de interés actual y que destaque la importancia del mismo. La asignatura debe proporcionar a los alumnos un sólido fundamento teórico práctico, del tema elegido. El entorno debe ser el de explorar y experimentar para aprender y así adquirir el conocimiento y habilidades necesarias en el tema, a través de la experiencia propia.

**Contenido:**

- 2.1 Hardware.
- 2.2 Organización de sistemas computacionales.
- 2.3 Redes.
- 2.4 Software y su ingeniería.
- 2.5 Teoría de la computación.
- 2.6 Matemáticas para la computación.
- 2.7 Sistemas de información.
- 2.8 Seguridad y privacidad.
- 2.9 Computo orientado al humano.
- 2.10 Metodologías computacionales.
- 2.11 Computo aplicado.

### Bibliografía básica

### Temas para los que se recomienda:

LA PROPUESTA POR EL PROFESOR

### Bibliografía complementaria

### Temas para los que se recomienda:

LA PROPUESTA 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

|   |
|---|
| X |
| X |
| X |
| X |
| X |
|   |
|   |

Lecturas obligatorias  
Trabajos de investigación  
Prácticas de taller o laboratorio  
Prácticas de campo  
Búsqueda especializada en internet  
Uso de redes sociales con fines académicos

|   |
|---|
| X |
| X |
| X |
|   |
|   |
|   |

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales  
Exámenes finales  
Trabajos y tareas fuera del aula

|   |
|---|
| X |
| X |
| X |

Participación en clase  
Asistencia a prácticas

|   |
|---|
| X |
| X |

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

Profesional con amplia experiencia en el desarrollo de áreas de conocimiento de la computación y que cuente con un sólido fundamento en la teoría y la práctica (metodologías, principios, conceptos, técnicas, métodos).