



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**PROYECTO DE CREACIÓN
DEL PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA
EN INGENIERÍA EN SISTEMAS BIOMÉDICOS**

FACULTAD DE INGENIERÍA
ENTIDAD RESPONSABLE

FACULTAD DE MEDICINA
ENTIDAD PARTICIPANTE

**TÍTULO QUE SE OTORGA:
INGENIERO (A) EN SISTEMAS BIOMÉDICOS**

FECHA DE APROBACIÓN DEL CONSEJO TÉCNICO: 9 DE MAYO DE 2014

**FECHA DE APROBACIÓN DEL CONSEJO ACADÉMICO DEL ÁREA DE LAS CIENCIAS FÍSICO-
MATEMÁTICAS Y DE LAS INGENIERÍAS: 29 DE OCTUBRE DE 2014**

FECHA DE APROBACIÓN DEL CONSEJO UNIVERSITARIO: 5 DE DICIEMBRE DE 2014

TOMO II

CONTENIDO

PRIMER SEMESTRE

ÁLGEBRA
CÁLCULO Y GEOMETRÍA ANALÍTICA
FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN (L)
QUÍMICA (L+)
REDACCIÓN Y EXPOSICIÓN DE TEMAS DE
INGENIERÍA

SEGUNDO SEMESTRE

ÁLGEBRA LINEAL
CÁLCULO INTEGRAL
CULTURA Y COMUNICACIÓN
ESTÁTICA
INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA EN SISTEMAS BIOMÉDICOS
(L)
MANUFACTURA I (L+)

TERCER SEMESTRE

BIOQUÍMICA
CÁLCULO VECTORIAL
CINEMÁTICA Y DINÁMICA
DIBUJO MECÁNICO E INDUSTRIAL (L)
ECUACIONES DIFERENCIALES
INGENIERÍA ECONÓMICA

CUARTO SEMESTRE

ANÁLISIS NUMÉRICO
BIOLOGÍA CELULAR Y TISULAR
ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO (L+)
OPTATIVA DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES
PROBABILIDAD
TERMODINÁMICA (L+)

QUINTO SEMESTRE

ANÁLISIS DE CIRCUITOS (L)
ESTADÍSTICA
INGENIERÍA DE MATERIALES (L+)
INTRODUCCIÓN A LA ANATOMÍA Y FISIOLÓGIA I
OBLIGATORIA DE ELECCIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS
OPTATIVA DE CIENCIAS SOCIALES Y
HUMANIDADES

SEXTO SEMESTRE

ELECTRÓNICA BÁSICA (L)
ESTUDIO DEL TRABAJO (L)
INTRODUCCIÓN A LA ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA II (L)
MECÁNICA DE SÓLIDOS
OBLIGATORIA DE ELECCIÓN DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA EN SISTEMAS
BIOMÉDICOS OPTATIVA DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

SÉPTIMO SEMESTRE

ÉTICA PROFESIONAL
INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL
MECÁNICA DEL CUERPO HUMANO (L)
OBLIGATORIA DE ELECCIÓN DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA EN SISTEMAS
BIOMÉDICOS OBLIGATORIA DE ELECCIÓN DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS
PSICOLOGÍA MÉDICA

OCTAVO SEMESTRE

ASPECTOS LEGALES EN LAS ORGANIZACIONES DE LA ATENCIÓN MÉDICA
INSTALACIONES HOSPITALARIAS
OBLIGATORIA DE ELECCIÓN DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA EN SISTEMAS
BIOMÉDICOS OBLIGATORIA DE ELECCIÓN DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS

NOVENO SEMESTRE

ESTANCIA

DÉCIMO SEMESTRE

OPTATIVA DE LA INGENIERÍA APLICADA EN SISTEMAS BIOMÉDICOS
OPTATIVA DE LA INGENIERÍA APLICADA EN SISTEMAS BIOMÉDICOS
OPTATIVA DE LA INGENIERÍA APLICADA EN SISTEMAS BIOMÉDICOS
OPTATIVA DEL ÁREA MÉDICO BIOLÓGICA
OPTATIVA DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA EN SISTEMAS BIOMÉDICOS
OPTATIVA DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA EN SISTEMAS BIOMÉDICOS

MÓDULO DE BIOMECÁNICA

ACÚSTICA Y ÓPTICA
BIOMATERIALES (L)
BIOTERMOFLUIDOS I (L+)
CIRCUITOS DIGITALES (L)
DISEÑO DE ELEMENTOS DE MÁQUINAS
ERGONOMÍA

MÓDULO DE INSTRUMENTACIÓN BIOMÉDICA

AMPLIFICACIÓN Y FILTRADO DE SEÑALES MÉDICAS (L)
ANÁLISIS DE BIOSEÑALES
CIRCUITOS DIGITALES (L)
MATEMÁTICAS AVANZADAS
MEDICIONES CLÍNICAS (L)
SISTEMAS DE MEDICIÓN Y TRANSDUCTORES MÉDICOS (L)

MÓDULO DE LOGÍSTICA HOSPITALARIA

ESTADÍSTICA APLICADA
CALIDAD
EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN
INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES I
OPTIMIZACIÓN DE OPERACIONES
PLANEACIÓN Y CONTROL DE RECURSOS HOSPITALARIOS (L)

OPTATIVAS DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD
INTRODUCCIÓN A LA ECONOMÍA
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

OPTATIVAS DE LA INGENIERÍA APLICADA EN SISTEMAS BIOMÉDICOS

TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA EN SISTEMAS BIOMÉDICOS I
TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA EN SISTEMAS BIOMÉDICOS II
TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA EN SISTEMAS BIOMÉDICOS III
TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA EN SISTEMAS BIOMÉDICOS IV
TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA EN SISTEMAS BIOMÉDICOS V
TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA EN SISTEMAS BIOMÉDICOS VI
TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA EN SISTEMAS BIOMÉDICOS VII
TEMAS SELECTOS DEL ÁREA MÉDICO-BIOLÓGICA

MOVILIDAD

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

PRIMER SEMESTRE



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

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

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Álgebra Lineal

Objetivo(s) del curso:

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

Temario

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

1 Trigonometría

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

Contenido:

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

2 Números reales

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

Contenido:

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

3 Números complejos

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

Contenido:

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

4 Polinomios

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

Contenido:

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

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

5 Sistemas de ecuaciones

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

Contenido:

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

6 Matrices y determinantes

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

Contenido:

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

Bibliografía básica

Temas para los que se recomienda:

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

1

LEÓN CÁRDENAS, Javier
Álgebra
México

2,3,4,5 y 6

Grupo Editorial Patria, 2011

REES, Paul, K., Sparks, FRED, W

Álgebra

2, 3, 4 y 6

México

Reverté, 2012

SOLAR G., Eduardo, SPEZIALE DE G., Leda

Álgebra I

2, 3 y 4

3a. edición

México

Limusa - UNAM, Facultad de Ingeniería, 2004

SWOKOWSKI, Earl, W.,

Álgebra y trigonometría con geometría analítica

2, 4, 5 y 6

México

Thomson, 2007

Bibliografía complementaria

Temas para los que se recomienda:

ARZAMENDI P., Sergio, ROBERTO., Et Al.

Cuaderno de ejercicios de álgebra

2, 3, 4, 5 y 6

2a. edición

México

UNAM, Facultad de Ingeniería, 2011

KAUFMANN, Jerome, E., Et Al.

Álgebra

2, 4, 5 y 6

8a. edición

México

Thomson Cengage Learning, 2010

LEHMANN, Charles, H.,

Álgebra

2, 3 y 6

México

Limusa Noriega Editores, 2011

STEWART, James. Et Al.

Precálculo. Matemáticas para el cálculo

1, 2, 4 y 5

5a. edición

México

Thomson Cengage Learning, 2007

VELÁZQUEZ T., Juan

Fascículo de inducción matemática

2

México

UNAM, Facultad de Ingeniería, 2008

WILLIAMS, Gareth

Linear algebra with applications

5

8th. edition

Burlington, MA

Jones and Bartlett Publishers, 2014

Sugerencias didácticas

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

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

Forma de evaluar

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

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

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

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



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

CÁLCULO Y GEOMETRÍA ANALÍTICA

1121

1

12

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

CIENCIAS BÁSICAS

COORDINACIÓN
DE MATEMÁTICAS

INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Cálculo Integral, Estática

Objetivo(s) del curso:

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

Temario

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

1 Secciones cónicas

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

Contenido:

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

2 Funciones

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

Contenido:

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

3 Límites y continuidad

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

Contenido:

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

4 La derivada y aplicaciones

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

Contenido:

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

exponente racional. Derivación de una función elevada a un exponente real y a otra función.

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

5 Variación de funciones

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

Contenido:

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

6 Álgebra vectorial

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

Contenido:

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

7 Recta y plano

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

Contenido:

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

Bibliografía básica
Temas para los que se recomienda:

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

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

LEHMANN, Charles

Geometría analítica

1 y 7

1a. edición

México

Limusa, 2008

PURCELL, J. Edwin, VARBERG DALE,

Cálculo

1, 2, 3, 4, 5 y 6

9a. edición

Estado de México

Prentice Hall, 2007

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

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

Forma de evaluar

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

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

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

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



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN

1122

1

10

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍA ELÉCTRICA

**INGENIERÍA
EN COMPUTACIÓN**

**INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS**

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico-práctico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

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

Temario

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

1 Panorama general

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

Contenido:

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

2 Resolución de problemas

Objetivo: El alumno resolverá problemas mediante la especificación algorítmica.

Contenido:

- 2.1 Definición, planteamiento y modelado del problema.
 - 2.1.1 Formular el problema.
 - 2.1.2 Analizar el problema.
 - 2.1.3 Diseñar una estrategia de búsqueda de la solución.

- 2.2 Algoritmos para la resolución del problema.
 - 2.2.1 Definición y representación de algoritmos.
 - 2.2.2 Conversión del planteamiento del problema al algoritmo.

- 2.3 Definición del modelo computacional.
 - 2.3.1 Máquina de Von Neuman.
 - 2.3.2 Máquina de Turing.

- 2.4 Refinamiento del algoritmo paso a paso.
 - 2.4.1 Planteamiento de la solución del problema.
 - 2.4.2 Descomposición de la solución del problema en submódulos.
 - 2.4.3 Aplicación de las estructuras básicas de control: secuencial, condicional e iterativo.

3 Fundamentos para la construcción de código a partir del algoritmo

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

Contenido:

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

4 Paradigmas de programación

Objetivo: El alumno distinguirá los diversos paradigmas de programación; y seleccionará el uso de ellas de acuerdo

con las características y tipo de problemas por resolver.

Contenido:

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

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

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

Contenido:

- 5.1 Tendencia de desarrollo de software.
 - 5.1.1 Software propietario.
 - 5.1.2 Software libre.

- 5.2 Aplicaciones.
 - 5.2.1 Ciencias físicas y de la ingeniería.
 - 5.2.2 Ciencias médicas y de la salud.
 - 5.2.3 Leyes, ciencias sociales y del comportamiento.
 - 5.2.4 Artes y humanidades.
 - 5.2.5 Otras disciplinas.

Bibliografía básica

Temas para los que se recomienda:

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 Todos
Addison-Wesley, 1994

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

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

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

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

Bibliografía complementaria

Temas para los que se recomienda:

ALLEN, Tucker, ROBERT, Noonan
Programming Languages 1, 2 y 4
2nd edition
New Jersey
McGraw-Hill, 2006

MICHAEL, L. Scott
Programming Language Pragmatics 1, 2 y 3
Third Edition
Cambridge
Morgan Kaufmann, 2009

PETER, Sestoft

*Programming Language Concepts (Undergraduate Topics in
Computer Science* Copenhagen

1, 2 y 3

Springer, 2012

Sugerencias didácticas

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

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

Forma de evaluar

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

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

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Licenciatura en Ingeniería 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
CIENCIAS BÁSICAS	COORDINACIÓN DE FÍSICA Y QUÍMICA	INGENIERÍA EN SISTEMAS BIOMÉDICOS	
División	Departamento	Licenciatura	
Asignatura:		Horas/semestre:	
Obligatoria	<input checked="" type="checkbox"/>	Teóricas	<input type="text" value="64.0"/>
Optativa	<input type="checkbox"/>	Prácticas	<input type="text" value="32.0"/>
		Total	<input type="text" value="96.0"/>
	Horas/semana:		
	Teóricas	<input type="text" value="4.0"/>	
	Prácticas	<input type="text" value="2.0"/>	
	Total	<input type="text" value="6.0"/>	

Modalidad: Curso teórico-práctico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Bioquímica

Objetivo(s) del curso:

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

Temario

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

1 Estructura atómica

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

Contenido:

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

2 Periodicidad química

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

Contenido:

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

3 Enlaces químicos y fuerzas intermoleculares

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

Contenido:

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

4 Teoría del orbital molecular y cristalografía

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

Contenido:

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

5 Estequiometría

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

Contenido:

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

6 Termoquímica y equilibrio químico

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

Contenido:

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

7 Electroquímica

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

Contenido:

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

Bibliografía básica

BROWN, Theodore, LE MAY, Eugene, et al.
Química la ciencia central
 México
 Pearson Prentice Hall, 2004

CHANG, Raymond
Química
 México
 McGraw-Hill, 2010

Temas para los que se recomienda:

Todos

Todos

EBBING, Darrell D, GAMMON, Steven

Química general

Todos

México

Cengage Learning, 2010

KOTZ, John C., TREICHEL, Paul M

Química y reactividad química

Todos

México

Thomson, 2003

LEWIS, Rob, EVANS, Wynne

Chemistry

Todos

New York

Palgrave Foundations Series, 2011

MCMURRAY, John E, FAY, Robert C.

Química general

Todos

México

Pearson Prentice Hall, 2009

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

Química

Todos

México

Cengage Learning, 2010

ZUMDAHL, Steven S.

Chemical Principles

Todos

New York

Houghton Mifflin Company, 2009

Bibliografía complementaria

Temas para los que se recomienda:

ANDER, Paul, SONNESSA, Anthony J.

Principios de química

1, 2, 3, 4, 6 y 7

México

Limusa-Noriega, 1992

CALLISTER, William D., RETHWISCH, David G.

Materials Science and Engineering: An Introduction

4

New York

Wiley, 2010

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

Estructura atómica un enfoque químico

1 y 2

México

Pearson Educación, 2002

SMITH, William F., HASHEMI, Javad

Foundations of Materials Science and Engineering

New York

Mc Graw Hill, 2010

1, 2, 4

Sugerencias didácticas

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

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

Forma de evaluar

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

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

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

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



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**REDACCIÓN Y EXPOSICIÓN
DE TEMAS DE INGENIERÍA**

1124

1

6

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**CIENCIAS SOCIALES
Y HUMANIDADES**

**ASIGNATURAS
SOCIOHUMANÍSTICAS**

**INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS**

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico-práctico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

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

Temario

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

1 Comunicación y lenguaje

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

Contenido:

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

2 Estructura del texto escrito

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

Contenido:

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

3 La redacción

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

Contenido:

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

4 La exposición oral

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

Contenido:

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

5 Ejercicios de redacción de escritos técnicos sobre ingeniería

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

Contenido:

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

6 Ejercicios de exposición oral de temas de ingeniería

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

Contenido:

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

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

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

- SECO, Manuel
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
- ÁLVAREZ ANGULO, Teodoro
Cómo resumir un texto 2,4
Barcelona
Octaedro, 2000
- BOBENRIETH ASTETE, Manuel
El artículo científico original: estructura, estilo, y lectura crítica Granada 2,4
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 Buenos Aires 2,4

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 2,4
Madrid
Playor, 1996

FERNÁNDEZ DE LA TORRIENTE, Gastón

Comunicación escrita 2,4
Madrid
Playor, 1993

FERREIRO, Pilar A.

Cómo dominar la redacción 2,4
Madrid
Playor, 1993

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 2,4
México
Trillas, 1992

ICART ISERT, María Teresa

Elaboración y presentación de un proyecto de investigación y una tesina Barcelona 2,3,4,5
Universitat de Barcelona, 2000

LÓPEZ ABURTO, Víctor Manuel Y Amelia Guadalupe Fiel Rivera

Manual para la redacción de informes técnicos 2,4
México
UNAM, Facultad de Ingeniería, 2004

LÓPEZ CHÁVEZ, Juan

Comprensión y redacción del español básico 1,2,4
4a. edición
México
Pearson Educación, 1992

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

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

Forma de evaluar

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

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

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Formación académica:

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

Experiencia profesional:

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

Especialidad:

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

Conocimientos específicos:

Comunicación oral y redacción. Sólida cultura general.

Aptitudes y actitudes:

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

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
SISTEMAS BIOMÉDICOS

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Álgebra

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

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

Temario

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

1 Grupos y campos

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

Contenido:

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

2 Espacios vectoriales

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

Contenido:

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

3 Transformaciones lineales

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

Contenido:

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

4 Espacios con producto interno

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

Contenido:

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

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

4.5 Mínimos cuadrados.

5 Operadores lineales en espacios con producto interno

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

Contenido:

5.1 Definición y propiedades elementales del adjunto de un operador.

5.2 Definición y propiedades elementales de operador normal.

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

5.4 Teorema espectral.

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

Bibliografía básica

Temas para los que se recomienda:

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

Álgebra lineal

Todos

7a. edición

México

Mc Graw Hill, 2012

LARSON, Ron, FALVO, David C.

Fundamentos de álgebra lineal

Todos

6a. edición

México

Cengage Learning Editores, 2010

LAY, David C.

Álgebra lineal y sus aplicaciones

Todos

4a. edición

México

Pearson Education, 2012

Bibliografía complementaria

Temas para los que se recomienda:

ANTON, Howard

Introducción al álgebra lineal

Todos

5a. edición

México

Limusa Wiley, 2011

ARZAMENDI PÉREZ, Sergio Roberto, et al.

Cuaderno de ejercicios de álgebra

1

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

Sugerencias didácticas

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

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

Forma de evaluar

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

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

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

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



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

CÁLCULO INTEGRAL

1221

2

8

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

CIENCIAS BÁSICAS

COORDINACIÓN
DE MATEMÁTICAS

INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Cálculo y Geometría Analítica

Seriación obligatoria consecuente: Cálculo Vectorial, Ecuaciones Diferenciales

Objetivo(s) del curso:

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

Temario

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

1 Sucesiones y series

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

Contenido:

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

2 Las integrales definida e indefinida

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

Contenido:

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

3 Métodos de integración

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

Contenido:

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

4 Derivación y diferenciación de funciones escalares de varias variables

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

Contenido:

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

4.8 Función implícita. Derivación implícita en sistemas de ecuaciones.

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

Bibliografía básica

Temas para los que se recomienda:

LARSON, Ron, BRUCE, Edwards

Cálculo 1 y Cálculo 2

Todos

9a. edición

México

McGraw-Hill, 2010

PURCELL, Edwin, VARBERG, Dale, RIGDON, Steven

Cálculo

Todos

9a. edición

México

Pearson Education, 2007

STEWART, James

Cálculo de una variable: Trascendentes tempranas

1, 2 y 3

6a. edición

México

Cengage Learning, 2008

STEWART, James

Cálculo de varias variables: Trascendentes tempranas

4

6a. edición

México

Cengage Learning, 2008

Bibliografía complementaria

Temas para los que se recomienda:

GARCÍA Y COLOMÉ, Pablo

Integrales impropias

2

México

UNAM, Facultad de Ingeniería, 2002

GARCÍA Y COLOMÉ, Pablo

Funciones hiperbólicas

3

México

UNAM, Facultad de Ingeniería, 2002

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

Calculus with Analytic Geometry

Todos

8th. edition

Boston
Houghton Mifflin Company, 2006

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

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

Forma de evaluar

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

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

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

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



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

CULTURA Y COMUNICACIÓN

1222

2

2

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

CIENCIAS SOCIALES
Y HUMANIDADES

ASIGNATURAS
SOCIOHUMANÍSTICAS

INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso práctico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

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

Temario

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

1 La cultura como expresión del pensamiento humano

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

Contenido:

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

2 Acercamiento a las manifestaciones culturales universitarias

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

Contenido:

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

Bibliografía básica

Temas para los que se recomienda:

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

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

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

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

Forma de evaluar

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

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

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Formación académica:

Historia del arte

Ciencias de la comunicación

Otras disciplinas artísticas o humanísticas

Experiencia profesional:

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

Especialidad: Deseablemente, en difusión cultural y en comunicación.

Conocimientos específicos: Apreciación artística, comunicación.

Aptitudes y actitudes:

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



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

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

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Cálculo y Geometría Analítica

Seriación obligatoria consecuente: Cinemática y Dinámica

Objetivo(s) del curso:

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

Temario

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

1 Fundamentos de la mecánica clásica newtoniana

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

Contenido:

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

2 Conceptos básicos de la estática

Objetivo: El alumno comprenderá los aspectos básicos del equilibrio.

Contenido:

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

3 Sistemas de fuerzas equivalentes

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

Contenido:

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

4 Centros de gravedad y centroides

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

Contenido:

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

5 Estudio del equilibrio de los cuerpos

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

Contenido:

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

6 Fricción

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

Contenido:

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

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

BEER, Ferdinand, JOHNSTON, Rusell, MAZUREK, David

Mecánica vectorial para ingenieros, estática

10a. edición

México, D.F.

McGraw-Hill, 2013

Todos

HIBBELER, Russell

Ingeniería mecánica, estática

12a. edición

México, D.F.

Pearson Prentice Hall, 2010

Todos

MERIAM, J, KRAIGE, Glenn

Mecánica para ingenieros, estática

3a. edición

Barcelona

Reverté, 2004

Todos

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

MARTÍNEZ, Jaime, SOLAR, Jorge

Estática básica para ingenieros

México, D.F.

Facultad de Ingeniería, UNAM, 2010

Todos

PYTEL, Andrew, KIUSALAAS, Jaan

Ingeniería mecánica, estática

3a. edición

México, D.F.

CENGAGE Learning, 2012

Todos

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

Ingeniería mecánica: estática

Edición computacional

México, D.F.

CENGAGE Learning, 2009

Todos

Sugerencias didácticas

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

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

Forma de evaluar

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

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

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

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

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



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



PROGRAMA DE ESTUDIO

**INTRODUCCIÓN A LA
INGENIERÍA EN SISTEMAS BIOMÉDICOS**

1224

2

2

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA MECÁNICA
E INDUSTRIAL**

**INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS**

**INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS**

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura

Horas/Semana

Horas/Semestre

Obligatoria

Teóricas

Teóricas

Optativa

Prácticas

Prácticas

Total

Total

Modalidad: Curso práctico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno distinguirá los conceptos básicos de la ingeniería y la importancia de su aplicación en el área de la salud en beneficio de la sociedad. Conocerá un panorama general de la ingeniería en sistemas biomédicos y sus áreas de aplicación.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Conceptos básicos de la ingeniería en sistemas biomédicos	12.0
2.	Organización estructural y funcional del sector salud	8.0
3.	La ingeniería y el medio ambiente	4.0
4.	Método general de la ingeniería	8.0
		<hr/> 32.0
	Prácticas de laboratorio	32.0
	Total	<hr/> 64.0

1. Conceptos básicos de la ingeniería en sistemas biomédicos

Objetivo: El alumno conocerá el significado de la ingeniería en general. Analizará la estructura y fundamentos básicos de la ingeniería en sistemas biomédicos, así como su importancia e implicación social.

Contenido:

- 1.1 Definición y objetivos de la ingeniería.
- 1.2 Definición y objetivos de la ingeniería en sistemas biomédicos.
- 1.3 Descripción de las áreas de conocimiento: biomecánica, instrumentación, biomédica y logística.
- 1.4 Perfil profesional.
- 1.5 Presentación y análisis del mapa curricular.
- 1.6 Historia y panorama actual de la ingeniería aplicada al sector salud.
- 1.7 Responsabilidad social del ingeniero en el sector salud.

2. Organización estructural y funcional del sector salud

Objetivo: El alumno conocerá la estructura general de un hospital, organización y principales áreas.

Contenido:

- 2.1 Organización estructural y funcional del hospital.
- 2.2 El ambiente en el hospital.
- 2.3 La bioseguridad en el hospital
- 2.4 Generalidades sobre el mantenimiento del hospital.
- 2.5 El papel del ingeniero en sistemas biomédicos en el hospital.

3. La ingeniería y el medio ambiente

Objetivo: El alumno explicará los efectos de la tecnología sobre el medio ambiente.

Contenido:

- 3.1 Ecología y ecosistema.
- 3.2 Explotación y uso racionales de los recursos naturales.
- 3.3 Fuentes de energía. Situación actual y perspectivas.
- 3.4 El problema de la contaminación. Prevención. Necesidad de control y aprovechamiento de desechos.

4. Método general de la ingeniería

Objetivo: El alumno interpretará la metodología aplicable a la resolución de problemas de ingeniería.

Contenido:

- 4.1 Concepto de problema en ingeniería. Elementos que definen un problema.
- 4.2 Método general para solución de problemas de ingeniería. Análisis y formulación del problema. Síntesis. Generación de soluciones alternativas. Creatividad y barreras mentales. Criterios de selección entre alternativas. Satisfacción y optimización.
- 4.3 Descripción, especificación, comunicación e implantación de la solución. Ajustes sobre la marcha y afinaciones o mejoras posteriores

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

ARELLANO, Javier

1,2,3 y 4

Introducción a la ingeniería ambiental

1a. edición

México

Alfaomega,2003

ENDERLE, John

3 y 4

Review of Introduction to biomedical Engineering

2nd edición

Waltham, USA

Elsevier Academic Press Series, 2005.

WRIGHT, Paul

4

Introducción a la Ingeniería

3a. edición

México

Limusa,2004

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

BRONZINO, Joseph D.

1

Biomedical Engineering Fundamentals

CRC Press

BRONZINO, Joseph.

1 y 2

The Biomedical Engineering Handbook

3rd edition

Boca Raton, USA

Tailor & Francis. 2006

Volumen I

GRECH, Pablo

4

Introducción a la ingeniería

México

Pearson, 2001

KUCKLICK, Theodore R. <i>The Medical Device R&D Handbook</i> Boca Raton, USA CRC Press, 2005	2
MALAGON, Londoño Administración hospitalaria 3a. edición México Médica Panamericana, 2008	2
MOORE, James , ZOURIDAKIS, George <i>Biomedical Technology and Devices Handbook</i> Boca Raton, USA CRC Press, 2003	1,2 y 3
RITTER, Arthur B. , REISMAN, Stanley , MICHNAIK, Bozena B. <i>Biomedical Engineering Principles</i> 2nd edition Boca Raton, USA CRC Press, Segunda Edición, 2011	1 y 2
ROBINSON, Peter N. , BAUER, Sebastian <i>Introduction to Bio-Ontologies</i> London, UK CRC Press, 2011	1 y 2
WICKLUND, Michael E. , WILCOX, Stephen B. <i>Designing Usability into Medical Products</i> Boca Raton, USA CRC Press, 2006.	2
YIH, Yuehwern <i>Handbook of Healthcare Delivery Systems</i> London, UK CRC Press, 2010	1,2,3 y 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 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 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

Preferentemente profesor de asignatura con actividad profesional o académicamente relacionada de manera directa con la aplicación profesional de la asignatura. Puede ser impartida por un académico de la UNAM con experiencia docente o línea de investigación vinculada con la asignatura.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

MANUFACTURA I

1225

2

8

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍA MECÁNICA
E INDUSTRIAL

MATERIALES Y MANUFACTURA

INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico-práctico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

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

Temario

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

1 Presentación del curso e introducción

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

Contenido:

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

2 Materiales de uso frecuente en ingeniería

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

Contenido:

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

3 Instrumentos de medición

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

Contenido:

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

4 Tecnología de la fundición

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

Contenido:

- 4.1 Moldeo con arena en verde.
- 4.2 Laminación.
- 4.3 Moldeo por proceso en CO₂.
- 4.4 Moldeo con resinas autofraguantes.
- 4.5 Caja caliente.
- 4.6 Moldeo en cáscara.
- 4.7 Moldeo permanente.
- 4.8 Fundición a presión en cámara fría y cámara caliente.
- 4.9 Práctica de fundición moldeo en verde (prácticas).
- 4.10 Práctica de fundición a presión (prácticas).

5 Procesos de deformación plástica

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

Contenido:

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

6 Métodos de unión y ensamble

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

Contenido:

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

7 Procesamiento de plásticos

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

Contenido:

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

8 Procesos con arranque de viruta

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

Contenido:

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

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

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

8.7 Práctica de torno (prácticas).

8.8 Práctica de fresadora (prácticas).

9 Producción de prototipos

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

Contenido:

9.1 Proceso de estereolitografía, características, ventajas y desventajas.

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

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

9.4 Producción de prototipos de forma manual.

9.5 Prototipo en madera o acrílico (prácticas).

9.6 Prototipo con poliestireno expandido o poliuretano (prácticas).

10 Producción de hierro y acero

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

Contenido:

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

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

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

11 Producción de aluminio y de cobre

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

Contenido:

11.1 Producción de aluminio a partir de sus minerales.

11.2 Producción de cobre a partir de sus minerales.

Bibliografía básica

Temas para los que se recomienda:

GROOVER, M. P.

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

México

Prentice-Hall/Pearson Educación, 2007.

Todos

KALPAKJIAN, S.

Manufactura, ingeniería y tecnología

5ta edición

México

Pearson Educació, 2008.

Todos

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

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

Bibliografía complementaria

Temas para los que se recomienda:

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

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

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

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

Sugerencias didácticas

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

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

Forma de evaluar

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

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

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

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

TERCER SEMESTRE



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

BIOQUÍMICA

1320

3

8

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA MECÁNICA
E INDUSTRIAL**

**INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS**

**INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS**

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura

Horas/Semana

Horas/Semestre

Obligatoria

Teóricas

Teóricas

Optativa

Prácticas

Prácticas

Total

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Química

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno analizará la estructura y función metabólica de las macromoléculas biológicas.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción a la química orgánica	14.0
2.	Conceptos generales de bioquímica	4.0
3.	Estructura y función de las proteínas	10.0
4.	Nucleótidos y ácidos nucleicos	10.0
5.	Carbohidratos, lípidos y membranas biológicas	10.0
6.	Metabolismo celular	16.0
		64.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	64.0

1. Introducción a la química orgánica

Objetivo: El alumno ejercitará los principales grupos funcionales en química orgánica.

Contenido:

- 1.1 Hidrocarburos: alifáticos y aromáticos.
- 1.2 Principales grupos funcionales y sus propiedades.

2. Conceptos generales de bioquímica

Objetivo: El alumno adquirirá los conceptos y reconocerá los procesos químicos generales que suceden en las biomoléculas orgánicas.

Contenido:

- 2.1 Definición de bioquímica. Relación y cambios.
- 2.2 Principales biomoléculas: aminoácidos y proteínas, lípidos, carbohidratos, nucleótidos, coenzimas, minerales y cofactores.
- 2.3 Propiedades fisicoquímicas de la molécula del agua y su importancia en los procesos biológicos.
- 2.4 Enlaces químicos no covalentes.

3. Estructura y función de las proteínas

Objetivo: El alumno comparará la estructura y el funcionamiento de aminoácidos, péptidos y proteínas.

Contenido:

- 3.1 Estructura y propiedades de los aminoácidos y péptidos.
- 3.2 Biosíntesis de proteínas.
- 3.3 Estructura de las proteínas: primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria.
- 3.4 Métodos de purificación y análisis de proteínas.
- 3.5 Proteínas estructurales: queratina y colágena.
- 3.6 Proteínas de transporte: mioglobina y hemoglobinas.
- 3.7 Anticuerpos e interferones.
- 3.8 Enzimas. Equilibrio químico, energía libre de activación y mecanismos de catálisis. Cinética enzimática.
- 3.9 Cofactores y coenzimas.

4. Nucleótidos y ácidos nucleicos

Objetivo: El alumno identificará las características y organización del material genético.

Contenido:

- 4.1 Función y estructura de los nucleótidos.
- 4.2 Ácidos nucleicos. Composición y función.
- 4.3 Estructura y función del ARN.
- 4.4 Estructura y función del ADN.
- 4.5 Biosíntesis, reparación y recombinación de ADN.
- 4.6 Transcripción de ARN.

5. Carbohidratos, lípidos y membranas biológicas

Objetivo: El alumno identificará los componentes de la estructura de las membranas biológicas, y comparará los principales mecanismos de transporte a través de las membranas

Contenido:

- 5.1 Carbohidratos: monosacáridos, disacáridos, polisacáridos y glicoproteínas.
- 5.2 Ácidos grasos. Lípidos simples, compuestos y derivados.
- 5.3 Biomembranas.
- 5.4 Transporte a través de las membranas. Transporte pasivo y activo, y ósmosis.
- 5.5 Transporte de macromoléculas y partículas: endocitosis y exocitosis.

6. Metabolismo celular

Objetivo: El alumno analizará los principales tipos de metabolismo celular

Contenido:

- 6.1 Definición de metabolismo.
- 6.2 Fases del metabolismo. Catabolismo y anabolismo.
- 6.3 Metabolismo de carbohidratos. Glucólisis. Ciclo del ácido cítrico.
- 6.4 Fosforilación oxidativa. Hipótesis quimiosmótica.
- 6.5 Metabolismo de lípidos.
- 6.6 Metabolismo de aminoácidos y nucleótidos.

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

HORTON, Robert H <i>Principles of biochemistry</i> New York, USA Pearson Prentice Hall, 2006	1,2,3,4 y 5
LEHNINGER, Albert I., NELSON, David Lee, COX, Michael M. <i>Principles of biochemistry</i> New York, USA W.H. Freeman, 2005	1,2,3,4 y 5
MATHEWS, Christopher K. , VAN HOLDE, Edward , AHERN, Kevin <i>Biochemistry</i> New York, USA Bejmanim Cummings,2000	1,2,3,4 y 5

Bibliografía complementaria

Temas para los que se recomienda:

BERG, Jeremy Mark , TYMOCZKO, John L. , STRYER LUBERT,
Biochemistry
New York, USA
W. H. Freeman, 2007

1,2 y 3

RAWN, J. David
Biochemistry
Neil Patterson Publishers, 1989

3,4 y 5

VOET, Donald , VOET, Julieta
Fundamentos de Bioquímica
Madrid, España
Médica Panamericana, 2009

1,2,3,4 y 5

Sugerencias didácticas**(5/5)**

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 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

El profesor que impartirá esta asignatura debe contar preferentemente con actividad profesional o académica directamente relacionada con la aplicación profesional de la asignatura. Puede ser impartida por un académico de la UNAM con experiencia docente o línea de investigación directamente relacionada con la asignatura.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

CÁLCULO VECTORIAL

1321

3

8

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

CIENCIAS BÁSICAS

**COORDINACIÓN
DE MATEMÁTICAS**

**INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS**

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Cálculo Integral

Seriación obligatoria consecuente: Electricidad y Magnetismo

Objetivo(s) del curso:

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

Temario

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

1 Máximos y mínimos de funciones de dos o más variables

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

Contenido:

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

2 Funciones vectoriales

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

Contenido:

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

3 Integrales de línea

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

Contenido:

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

3.4 Cálculo de integrales de línea en coordenadas polares, cilíndricas y esféricas.

4 Integrales múltiples

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

Contenido:

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

Bibliografía básica

Temas para los que se recomienda:

LARSON, Ron, BRUCE, Edwards

Cálculo 2 de varias variables

Todos

9a. edición

México

McGraw-Hill, 2010

MENA I., Baltasar

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

Todos

México

UNAM, Facultad de Ingeniería, 2011

ROGAWSKI, Jon

Cálculo varias variables

Todos

2a. edición

Barcelona

Reverté, 2012

Bibliografía complementaria

Temas para los que se recomienda:

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

Calculus with Analytic Geometry

Todos

8th. edition

Boston

Houghton Mifflin Company, 2006

MARSDEN, Jerrold E., TROMBA, Anthony J.

Cálculo Vectorial

Todos

5a. edición

Madrid

Pearson Educación, 2004

SALAS/ HILLE / ETGEN

Calculus. Una y varias variables. Volumen II

Todos

4a. edición

Barcelona

Reverté, 2003

STEWART, James

Cálculo de varias variables

Todos

6a. edición

México

Cengage Learning, 2008

Sugerencias didácticas

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

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

Forma de evaluar

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

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

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

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



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

CINEMÁTICA Y DINÁMICA

1322

3

8

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

CIENCIAS BÁSICAS

COORDINACIÓN DE
CIENCIAS APLICADAS

INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Estática

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

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

Temario

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

1 Cinemática de la partícula

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

Contenido:

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

2 Cinética de la partícula

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

Contenido:

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

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

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

Contenido:

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

4 Cinemática del cuerpo rígido

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

Contenido:

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

5 Cinética del cuerpo rígido

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

Contenido:

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

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

Aceleración angular del cuerpo.

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

Bibliografía básica

Temas para los que se recomienda:

BEER, Ferdinand, JOHNSTON, Russell, CORNWELL, Phillip

Mecánica vectorial para ingenieros. Dinámica

Todos

10a. edición

México, D.F.

McGraw-Hill, 2013

HIBBELER, Russell

Ingeniería mecánica, dinámica

Todos

12a. edición

México, D.F.

Pearson Prentice Hall, 2010

MERIAM, J, KRAIGE, Glenn

Mecánica para ingenieros, dinámica

Todos

3a. edición

Barcelona

Reverté, 2004

Bibliografía complementaria

Temas para los que se recomienda:

BEDFORD, Anthony, FOWLER, Wallace

Mecánica para ingeniería, dinámica

Todos

5a. edición

México, D.F.

Pearson Education, 2008

OCÁRIZ, Juan

Series de ejercicios resueltos de dinámica

Todos

México, D.F.

Facultad de Ingeniería, UNAM, 2010

RILEY, William

Ingeniería mecánica, dinámica

Todos

Bilbao

Reverté, 2004

Sugerencias didácticas

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

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

Forma de evaluar

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

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

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

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



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

DIBUJO MECÁNICO E INDUSTRIAL

1209

3

6

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA MECÁNICA
E INDUSTRIAL**

INGENIERÍA DE DISEÑO

**INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS**

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico-práctico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

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

Temario

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

1 Introducción al dibujo

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

Contenido:

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

2 Análisis geométrico

Objetivo: El alumno dibujará objetos mediante croquis.

Contenido:

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

3 Norma de dibujo técnico

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

Contenido:

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

4 Dibujo en el proyecto

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

Contenido:

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

5 Proyecto de dibujo

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

Contenido:

5.1 Elaboración de planos de un proyecto de ingeniería.

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

AYALA RUIZ, Álvaro
Normas de dibujo técnico
 2a. Edición.
 México
 Facultad de Ingeniería, UNAM, 2003

3

JENSEN/HELSEL/SHORT
Dibujo y diseño en ingeniería
 México
 Mc Graw Hill, 2006

1,2,4,5

LIEU/SORBY
Dibujo para diseño de ingeniería
 México
 CENGAGE Learning, 2009

1,2,4,5

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

CHEVALIER, A.
DIBUJO INDUSTRIAL
 México
 Limusa, 2004

1,2,4,5

Sugerencias didácticas

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

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

Forma de evaluar

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

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

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

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



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

ECUACIONES DIFERENCIALES

1325

3

8

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

CIENCIAS BÁSICAS

COORDINACIÓN DE
CIENCIAS APLICADAS

INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Cálculo Integral

Seriación obligatoria consecuente: Análisis Numérico

Objetivo(s) del curso:

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

Temario

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

1 Ecuaciones diferenciales de primer orden lineales y no lineales

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

Contenido:

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

2 Ecuaciones diferenciales lineales de orden superior

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

Contenido:

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

3 Transformada de Laplace y sistemas de ecuaciones diferenciales lineales

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

Contenido:

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

4 Introducción a las ecuaciones diferenciales en derivadas parciales

Objetivo: El alumno identificará las ecuaciones en derivadas parciales, y aplicará el método de separación de

variables en su resolución.

Contenido:

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

Bibliografía básica

Temas para los que se recomienda:

CARMONA, Isabel, FILIO, Ernesto

Ecuaciones diferenciales

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

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

Forma de evaluar

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

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

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

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



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

INGENIERÍA ECONÓMICA

1734

3

8

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍA MECÁNICA
E INDUSTRIAL

INGENIERÍA INDUSTRIAL

INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno evaluará problemas y situaciones que involucran asignación de recursos económicos, considerando la importancia de los costos, los aspectos financieros y fiscales, los aspectos inflacionarios, el riesgo y la incertidumbre, desde el punto de vista económico.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción	8.0
2.	Valor del dinero en el tiempo	16.0
3.	Métodos de evaluación de alternativas	14.0
4.	Evaluación económica después de impuestos e inflación	14.0
5.	Análisis de sensibilidad y riesgo	12.0
		64.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	64.0

1 Introducción

Objetivo: El alumno describirá los conceptos económicos y financieros que sirven como marco de referencia para el análisis de alternativas y la importancia que tienen los costos y sus estimaciones.

Contenido:

- 1.1 Significado de la evaluación económica.
- 1.2 Objetivo y alcances, inversiones.
- 1.3 Costos de operación: no recuperables, de oportunidad y de capital.
- 1.4 Proyecciones de los costos.

2 Valor del dinero en el tiempo

Objetivo: El alumno aplicará las técnicas necesarias para determinar cantidades equivalentes de dinero en diferentes momentos del tiempo.

Contenido:

- 2.1 Concepto de equivalencia.
- 2.2 Flujo de efectivo.
- 2.3 Interés simple y compuesto.
- 2.4 Factores de interés compuesto.
- 2.5 Interés nominal, efectivo y continuo.
- 2.6 Factores de interés continuo.

3 Métodos de evaluación de alternativas

Objetivo: El alumno evaluará alternativas propuestas para determinar la más conveniente desde el punto de vista económico.

Contenido:

- 3.1 Comparación de alternativas por el método del valor presente, de costo capitalizado y del costo anual uniforme equivalente.
- 3.2 Tasa interna de retorno.
- 3.3 Análisis de beneficio-costos.

4 Evaluación económica después de impuestos e inflación

Objetivo: El alumno comprenderá los conceptos básicos del sistema fiscal mexicano para evaluar alternativas considerando los flujos de efectivo después de impuestos, tomando en cuenta la importancia que tienen los efectos inflacionarios.

Contenido:

- 4.1 Tipos de impuestos vigentes en México. Lineamientos generales del impuesto sobre la renta.
- 4.2 Cálculo de ingreso gravable.
- 4.3 Flujo de efectivo después de impuestos (analizando el efecto de la depreciación).
- 4.4 Evaluación económica después de impuestos.
- 4.5 Causas y efectos de la inflación. Determinación de la tasa de inflación.
- 4.6 Tasa de interés real.
- 4.7 Gradientes geométricos.
- 4.8 Evaluaciones a precios corrientes y a precios constantes.

5 Análisis de sensibilidad y riesgo

Objetivo: El alumno comparará diversas alternativas de solución con base en los valores esperados (riesgo e incertidumbre), considerando los efectos originados por el transcurso del tiempo y el análisis de sensibilidad.

Contenido:

- 5.1 La sensibilidad como instrumento para mejorar la toma de decisiones.
- 5.2 El valor presente y anual como función de la tasa de interés considerada.
- 5.3 Factor de planta.
- 5.4 Punto de equilibrio.
- 5.5 Integración de elementos estadísticos y probabilísticos.
- 5.6 Integración de índices de precios.

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

BLANK, Leland, TARQUIN, Anthony

Ingeniería económica

2, 3, 4, 5

7a. edición

México

Mc Graw-Hill, 2012

RIGGS, James, BEDWORTH, David, et al.

Ingeniería económica

2, 3, 4, 5

4a. edición

México

Alfaomega, 2002

THUESEN, Gerald, FABRYCKY, Wolter

Engineering Economy

1, 2, 3, 5

9th edition

New Jersey

Prentice Hall, 2001

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

DE GARMO, Ernest Paul

Ingeniería económica

2, 3

México

Prentice Hall Hispanoamericana, 1998

GRANT, Eugene Lodewick, IRESON, William

Principios de ingeniería económica

2, 3

2a. edición

México

CECSA, 1989

SULLIVAN, William, WICKS, Elin, et al.

Ingeniería económica de DeGarmo

1, 2, 3

12a. edición

México

Pearson Educación, 2004

VIDAURRI AGUIRRE, Héctor Manuel

Ingeniería económica básica

2, 3, 4

México

Cengage Learning, 2013

Sugerencias didácticas

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

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

Forma de evaluar

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

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

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

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

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
SISTEMAS BIOMÉDICOS**

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ecuaciones Diferenciales

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

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

Temario

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

1 Aproximación numérica y errores

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

Contenido:

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

2 Solución numérica de ecuaciones algebraicas y trascendentes

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

Contenido:

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

3 Solución numérica de sistemas de ecuaciones lineales

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

Contenido:

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

4 Interpolación, derivación e integración numéricas

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

Contenido:

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

5 Solución numérica de ecuaciones y sistemas de ecuaciones diferenciales

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

Contenido:

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

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

6 Solución numérica de ecuaciones en derivadas parciales

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

Contenido:

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

Bibliografía básica

Temas para los que se recomienda:

BURDEN, Richard L., FAIRES, J. Douglas

Análisis numérico

Todos

9a. edición

México

Cengage Learning, 2011

CHAPRA, Steven C., CANALE, Raymond P.

Métodos numéricos para ingenieros

Todos

6a. edición

México

McGraw-Hill, 2011

GERALD, Curtis F., WHEATLEY, Patrick O.

Análisis numérico con aplicaciones

Todos

6a. edición

México

Prentice Hall / Pearson Educación, 2000

Bibliografía complementaria

Temas para los que se recomienda:

CHENEY, Ward, KINCAID, David

Métodos numéricos y computación

Todos

6a. edición

México

Cengage Learning, 2011

MATHEWS, John H., FINK, Kurtis D.

Métodos numéricos con MATLAB

Todos

3a. edición

Madrid

Prentice Hall, 2000

Sugerencias didácticas

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

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

Forma de evaluar

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

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

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

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



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

BIOLOGÍA CELULAR Y TISULAR

1434

4

6

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA MECÁNICA
E INDUSTRIAL**

**INGENIERÍA EN SISTEMAS
BIOMÉDICOS**

**INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS**

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura

Horas/Semana

Horas/Semestre

Obligatoria

Teóricas

Teóricas

Optativa

Prácticas

Prácticas

Total

Total

Modalidad: Curso teórico-práctico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno identificará los elementos más importantes en la biología celular y tisular para relacionarlos con las funciones del cuerpo humano.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Conceptos generales	6.0
2.	Química de la vida	6.0
3.	Biología celular	10.0
4.	Biología tisular	10.0
		32.0
	Actividades prácticas	32.0
	Total	64.0

1. Conceptos generales

Objetivo: El alumno recordará los conceptos de ciencia y biología, asimismo, tendrá un acercamiento con el método científico.

Contenido:

- 1.1 Definiciones de ciencia y biología.
- 1.2 Ramas y aplicaciones de la biología.
- 1.3 Método científico.

2. Química de la vida

Objetivo: El alumno reconocerá los conceptos básicos de la química del carbono que le permitirán comprender el funcionamiento de los seres vivos.

Contenido:

- 2.1 Conceptos de átomo, molécula y enlaces químicos.
- 2.2 Moléculas biológicas: carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos.

3. Biología celular

Objetivo: El alumno identificará la estructura y el funcionamiento de las células.

Contenido:

- 3.1 Definición de la célula y teoría celular.
- 3.2 Tipos celulares: procariontas y eucariotas.
- 3.3 Organización de la célula. membrana plasmática, organelos celulares, citoesqueleto, núcleo e inclusiones
- 3.4 Ciclo celular: mitosis y meiosis.
- 3.5 Metabolismo celular.

4. Biología tisular

Objetivo: El alumno identificará los componentes y funciones de los tejidos del cuerpo humano.

Contenido:

- 4.1 Concepto de tejido.
- 4.2 Clasificación de tejidos básicos en el humano: epitelial, conectivo, muscular, nervioso
- 4.3 Tejido epitelial.
- 4.4 Tejido conectivo.
- 4.5 Matriz extracelular.

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

- GARTNER, Leslie 2, 3 y 4
Texto atlas de histología
 3a. edición
 México
 McGraw Hill, 2008
- JOHNSON, Arthur T. 1,2,3 y 4
Biology for Engineers
 Boca Raton, USA
 Taylor & Francis, 2009
- SEPULVEDA, Julio. Todos
Histología, biología celular y tisular
 4a. edición
 México
 McGraw-Hill, 2008

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

- BOLSOVER, Steven R. 3
Biología Celular
 Zaragoza, España
 Acribia S.A., 2007
- CURTIS, Helena 3 y 4
Biología
 7a. edición
 Buenos Aires, Argentina
 Editorial Médica Panamericana S.A., 2008
- DASKALAKI, Andriani 1,2,3 y 4
Handbook of Research on Systems Biology Applications in Medicine
 Hershey, USA
 Alfaomega, 2009

- KARP, Gerald 1,2,3 y 4
Biología celular y molecular. Conceptos y experimentos
5a. edición
McGraw Hill, 2009
- LODISH, Harvey 1,2,3 y 4
Biología celular y molecular
5a. edición
Buenos Aires, Argentina
Editorial Médica Panamericana, 2005
- LOZANO, Teruel 1,2,3 y 4
Bioquímica y biología molecular. Para ciencias de la salud
3a. edición
Madrid, España
McGraw-Hill, 2007
- MADER, Sylvia S. 1 y 2
Biología
8a. edición
México
McGraw-Hill Interamericana, 2008
- ROSS, Michael H. , WOJCIECH, Pawlina 1 y 2
Histología. Texto y Atlas color con Biología Celular y Molecular
5a. edición
Buenos Aires, Argentina
Editorial Médica Panamericana S.A., 2007
- TORTORA GERARD J., Derrickson Bryan 1 y 2
Principios de Anatomía y Fisiología
11a. edición
México
Editorial Médica Panamericana S.A., 2006

VARIOS

1,2,3 y 4

*Radiobiología para profesionales sanitarios:
radiosensibilidad vs radiorresistencia.*

Sevilla, España

Editorial Mad, 2009

WIDMER FRANÇOIS, Beffa Roland

1,2,3 y 4

Diccionario de bioquímica y biología molecular

Zaragoza, España

Acribia S.A., 2000

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 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

El profesor que impartirá la asignatura deberá contar preferentemente con actividad profesional o académica directamente relacionada con la aplicación profesional de la disciplina. La materia puede ser impartida por un académico de la UNAM con experiencia docente o línea de investigación, directamente, relacionada con la asignatura.



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
SISTEMAS BIOMÉDICOS**

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico-práctico

Seriación obligatoria antecedente: Cálculo Vectorial

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

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

Temario

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

1 Campo y potencial eléctricos

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

Contenido:

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

2 Capacitancia y dieléctricos

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

Contenido:

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

3 Introducción a los circuitos eléctricos

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

Contenido:

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

4 Magnetostática

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

Contenido:

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

5 Inducción electromagnética

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

Contenido:

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

6 Fundamentos de las propiedades magnéticas de la materia

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

Contenido:

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

Bibliografía básica

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

Temas para los que se recomienda:

Todos

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

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

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

Bibliografía complementaria

Temas para los que se recomienda:

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

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

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

Referencias de internet

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

FRANCO GARCÍA, ÁNGEL

Física con ordenador. Curso de física

2012

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

UNIVERSIDAD DE COLORADO

Simuladores interactivos

2012

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

Sugerencias didácticas

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

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

Forma de evaluar

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

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

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

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



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

PROBABILIDAD		1436	4	8	
Asignatura		Clave	Semestre	Créditos	
CIENCIAS BÁSICAS		COORDINACIÓN DE CIENCIAS APLICADAS	INGENIERÍA EN SISTEMAS BIOMÉDICOS		
División		Departamento	Licenciatura		
Asignatura:		Horas/semana:		Horas/semestre:	
Obligatoria	<input checked="" type="checkbox"/>	Teóricas	<input type="text" value="4.0"/>	Teóricas	<input type="text" value="64.0"/>
Optativa	<input type="checkbox"/>	Prácticas	<input type="text" value="0.0"/>	Prácticas	<input type="text" value="0.0"/>
		Total	<input type="text" value="4.0"/>	Total	<input type="text" value="64.0"/>

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Álgebra Lineal

Seriación obligatoria consecuente: Estadística

Objetivo(s) del curso:

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

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Teoría de la probabilidad	14.0
2.	Variabes aleatorias	12.0
3.	Variabes 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 varianza, distribución geométrica, cálculo de su media y varianza, distribución binomial negativa su media y varianza, distribución hipergeométrica.
- 4.3 Proceso de Poisson, distribución de Poisson, cálculo de su media y varianza, aproximación entre las distribuciones binomial y Poisson.

5 Modelos probabilísticos de fenómenos aleatorios continuos

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

Contenido:

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

Bibliografía básica

Temas para los que se recomienda:

DEVORE, Jay L.

Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias

8a edición

México

Cengage Learning, 2011

Todos

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

Fundamentos de la teoría de la probabilidad

México

Facultad de Ingeniería, 2012

1

JOHNSON RICHARD, Arnold

Probabilidad y estadística para ingenieros de Miller y

Freund 8a edición

México

Pearson, 2011

Todos

MILTON, Susan, ARNOLD, Jesse C.

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

México

McGraw Hill, 2004

Todos

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

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

GUTIÉRREZ, Eduardo, VLADIMIROVNA, Olga

Probabilidad y estadística, Aplicaciones a la ingeniería y ciencias. 1a edición
Mexico
Grupo editorial Patria, 2014

Todos

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

Todos

Sugerencias didácticas

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

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

Forma de evaluar

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

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

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

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



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

TERMODINÁMICA

1437

4

10

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

CIENCIAS BÁSICAS

**COORDINACIÓN DE
FÍSICA Y QUÍMICA**

**INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS**

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico-práctico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

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

Temario

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

1 Conceptos Fundamentales

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

Contenido:

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

2 Primera Ley de la Termodinámica

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

Contenido:

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

3 Propiedades de una sustancia pura

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

Contenido:

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

4 Gases Ideales

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

Contenido:

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

5 Balances de masa y energía

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

Contenido:

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

6 Segunda Ley de la Termodinámica

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

Contenido:

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

6.7 La generación de entropía.

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

6.9 Variación de entropía en los gases ideales.

Bibliografía básica

Temas para los que se recomienda:

CENGEL, Yunus, BOLES, Michael

Termodinámica

Todos

7a. edición

México

McGraw Hill, 2007

MORAN, Michael, SHAPIRO, Howard

Fundamentos de Termodinámica Técnica

Todos

2a. edición

Barcelona

Reverté, 2004

WARK, Kenneth, RICHARDS, Donald

Termodinámica

Todos

6a. edición

Madrid

McGraw Hill Interamericana de España, 2001

Bibliografía complementaria

Temas para los que se recomienda:

MANRIQUE, José

Termodinámica

Todos

3a. edición

México

Harla, 2001

VAN WYLEN, Gordon, SONNTAG, Richard

Fundamentos de Termodinámica

Todos

2a. edición

México

Limusa, 2000

Sugerencias didácticas

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

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

Forma de evaluar

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

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

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

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

QUINTO SEMESTRE



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

ANÁLISIS DE CIRCUITOS

1550

5

10

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA MECÁNICA
E INDUSTRIAL**

INGENIERÍA MECATRÓNICA

**INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS**

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico-práctico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Electrónica Básica

Objetivo(s) del curso:

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

Temario

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

1 Elementos básicos de circuitos resistivos

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

Contenido:

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

2 Circuitos resistivos con fuentes independientes y dependientes

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

Contenido:

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

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

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

Contenido:

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

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

4 Circuitos en estado sinusoidal permanente

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

Contenido:

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

5 Respuesta en frecuencia de circuitos eléctricos

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

Contenido:

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

Bibliografía básica

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

Temas para los que se recomienda:

1,2,3,4,5

HAYT, William, KEMMERLY, Jack, DURBIN, Steven

Análisis de circuitos en ingeniería

1,2,3,4,5

8a edición

México

McGraw-Hill, 2012

JOHSON, David E., HILBURN, John L.

Análisis básico de circuitos eléctricos

1,2,3,4,5

3a edición

México

Prentice Hall, 1996

Bibliografía complementaria

Temas para los que se recomienda:

BOYLESTAD, Robert

Introducción al análisis de circuitos

1,2,3,4,5

12a edición

México

Pearson, 2011

CUNNINCHAM, Stuller

Basic Circuits Analysis

1,2,3,4,5

2nd ed.

U.S.A. Houghton Mifflin

Wiley, 1995

DORF, Richard C

Introduction to Electric Circuits

1,2,3,4,5

7th ed.

New Jersey

John Wiley, 2006

HAYT, William H.

Engineering Circuits Analysis

1,2,3,4,5

7th ed.

New York

Mc. Graw Hill, 2007

Sugerencias didácticas

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

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

Forma de evaluar

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

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

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

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



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

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

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Probabilidad

Seriación obligatoria consecuente: 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	6.0
3.	Estimación de parámetros	16.0
4.	Pruebas de hipótesis estadísticas	16.0
5.	Introducción a la regresión lineal simple	14.0
		64.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	64.0

1 Estadística descriptiva

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

Contenido:

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

2 Conceptos básicos de inferencia estadística

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

Contenido:

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

3 Estimación de parámetros

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

Contenido:

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

4 Pruebas de hipótesis estadísticas

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

Contenido:

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

4.4 Pruebas de bondad de ajuste. Prueba Ji cuadrada de bondad de ajuste.

5 Introducción a la regresión lineal simple

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

Contenido:

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

Bibliografía básica

Temas para los que se recomienda:

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

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

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

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

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

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

Bibliografía complementaria

Temas para los que se recomienda:

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

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

Sugerencias didácticas

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

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

Forma de evaluar

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

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

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

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



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

INGENIERÍA DE MATERIALES

1570

5

10

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍA MECÁNICA
E INDUSTRIAL

MATERIALES Y MANUFACTURA

INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico-práctico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

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

Temario

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

1 Estructura del átomo.

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

Contenido:

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

2 Fuerzas interatómicas y ordenamiento cristalino.

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

Contenido:

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

3 Defectos cristalinos.

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

Contenido:

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

4 Comportamiento mecánico.

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

Contenido:

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

5 Diagramas de fase.

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

Contenido:

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

6 Difusión de sólidos.

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

Contenido:

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

7 Mecanismos de endurecimiento.

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

Contenido:

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

8 Materiales para ingeniería y su selección.

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

Contenido:

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

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

ASKELAND, R. D. <i>The Science and Engineering of Materials</i> 6th edition USA, 2011 ST.	Todos
CALLISTER, D. W. <i>Materials Science and Engineering: an Introduction</i>	7,8

2010
New York, U.S.A., 2010
John Wiley

SHACKELFORD, F. J.

Introduction to Materials Science for Engineers

Todos

7th edition

New Jersey, U.S.A. 2008

Macmillan

Bibliografía complementaria

Temas para los que se recomienda:

MANGONON, L. P.

The Principles of Materials Selection for Engineering Design

Todos

1999

USA, 1999

Prentice Hall.

MEYERS, M. A.

Dynamic Behavior of Materials

3,4,7

2004

USA, 2004

John Wiley & Sons

MEYERS, M. A. & Kumar

Mechanical Metallurgy, Principles and Applications

Todos

2001

USA, 2001

Prentice Hall

SINHA S.

Engineering Materials in Mechanical Design Principles of

7,8

Selection with Q & A 2009

USA. 2009

Research Publishing

Sugerencias didácticas

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

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

Forma de evaluar

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

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

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Profesor con conocimientos y formación en el área, experiencia mínima de 3 años en la docencia y/o investigación en materiales metálicos, cerámicos, polímeros y compuestos, en diseño y fabricación de componentes con los materiales antes mencionados.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**INTRODUCCIÓN A LA
ANATOMÍA Y FISIOLÓGÍA I**

1571

5

8

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA MECÁNICA
E INDUSTRIAL**

**INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS**

**INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS**

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura

Horas/Semana

Horas/Semestre

Obligatoria

Teóricas

Teóricas

Optativa

Prácticas

Prácticas

Total

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Introducción a la Anatomía y Fisiología II

Objetivo(s) del curso:

El alumno será capaz de comprender y describir las estructuras anatómicas y las funciones del cuerpo humano.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Organización general del cuerpo humano	12.0
2.	Sistemas de soporte	16.0
3.	Sistemas de movimiento	16.0
4.	Sistemas de regulación	20.0
		<hr/>
		64.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	<hr/> 64.0

1. Organización general del cuerpo humano

Objetivo: El alumno reconocerá los aparatos y sistemas que conforman al cuerpo humano de una forma integral.

Contenido:

- 1.1 Introducción a la terminología médica.
- 1.2 Anatomía general de los aparatos y sistemas del cuerpo humano.
- 1.3 Panorama general de los niveles funcionales del cuerpo humano: químico, celular y tisular.
- 1.4 Homeostasis del cuerpo humano.

2. Sistemas de soporte

Objetivo: El alumno identificará los diferentes huesos y estructuras que dan forma y sostén al cuerpo humano.

Contenido:

- 2.1 Articulaciones.
- 2.2 Tejido óseo.
- 2.3 Sistema esquelético. Axial y apendicular.

3. Sistemas de movimiento

Objetivo: El alumno describirá los músculos que dan forma y movimiento al cuerpo humano, así como su funcionamiento.

Contenido:

- 3.1 Sistema muscular (tejido muscular y tipos de músculo).
- 3.2 Músculos de cabeza y cuello.
- 3.3 Músculos de tórax, abdomen y pelvis.
- 3.4 Músculos de miembros.

4. Sistemas de regulación

Objetivo: El alumno reconocerá la importancia de las estructuras que regulan el movimiento y otros procesos nerviosos.

Contenido:

- 4.1 Tejido nervioso: excitabilidad.
- 4.2 Cerebro y nervios craneales (pares craneales).
- 4.3 Médula espinal y nervios espinales (Dermatomas).
- 4.4 Control Espinal y Supraespinal de la postura.
- 4.5 Sistema Nerviosos Autónomo: Simpático y Parasimpático.
- 4.6 Sentidos especiales: tacto, ojo, oído, olfato y gusto.
- 4.7 Funciones integrativas. Memoria, aprendizaje y lenguaje.

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

- FERNÁNDEZ, Jesús 1,2,3 y 4
Anatomía y fisiología del cuerpo humano
 1a. edición
 Madrid, España
 McGraw-Hill, 2009.
- MARIEB, Elaine N. 1,2,3 y 4
Anatomía y fisiología humana
 9a. edición
 Madrid, España
 Pearson, 2008
- RHOADES RODNEY A., Bell David R. 1,2,3 y 4
Fisiología Médica
 4a edición.
 Barcelona, España
 Wolkerts Kluwer y Lippincott Williams and Wilkins, 2012
- TORTORA, Gerard J. 1,2,3 y 4
Principios de anatomía y fisiología
 11a. edición
 México
 Panamericana, 2006

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

- GUYTON, Arthur C. 1,2,3 y 4
Tratado de fisiología médica
 11a. edición
 Madrid, España
 Mosby, 2006
- KANDEL ERIC R., Schwartz James H. , JESSELL THOMAS M., 1 y 2
Principles of Neural Science
 5th edition
 New York, USA
 Mc Graw Hill, 2013

MOORE, Keith L

1,2,3 y 4

Anatomía con orientación clínica

5a. edición

Barcelona, España

Panamericana, 2007

LATARJET, RUIZ Liard.

1,2,3 y 4

Anatomía Humana

4ª edición

España

Panamericana, 2005

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

Preferentemente profesor de asignatura con actividad profesional o académica relacionada de manera directa con la aplicación profesional de la asignatura. Puede ser impartida por un académico de la UNAM con experiencia docente o línea de investigación vinculada con la asignatura.

SEXTO SEMESTRE



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

ELECTRÓNICA BÁSICA

1691

6

10

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA MECÁNICA
E INDUSTRIAL**

INGENIERÍA MECATRÓNICA

**INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS**

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico-práctico

Seriación obligatoria antecedente: Análisis de Circuitos

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno diseñará circuitos electrónicos analógicos y digitales, aplicará técnicas de diseño de circuitos digitales, analógicos y de potencia usados en sistemas mecatrónicos.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción	6.0
2.	Diodos	6.0
3.	Filtrado y regulación	4.0
4.	Transistores	10.0
5.	Lógica combinacional	10.0
6.	Lógica secuencial	16.0
7.	Dispositivos ópticos y de potencia	6.0
8.	Amplificadores operacionales	6.0
		64.0
	Actividades prácticas	32.0
	Total	96.0

1 Introducción

Objetivo: El alumno comprenderá las características de los materiales semiconductores.

Contenido:

- 1.1 Aspectos históricos de la electrónica y su definición.
- 1.2 Materiales semiconductores: modelo atómico, bandas de energía, enlaces químicos, materiales N y P.

2 Diodos

Objetivo: El alumno analizará la estructura y funcionamiento del diodo en polarización directa e inversa en circuitos de corriente continua y alterna.

Contenido:

- 2.1 Estructura y funcionamiento.
- 2.2 Modelo real e ideal.
- 2.3 Aplicaciones: rectificadores, multiplicadores de voltaje, recortadores, fijadores y compuertas con diodos.
- 2.4 Simulación de circuitos de aplicación con diodos mediante herramientas de cómputo.

3 Filtrado y regulación

Objetivo: El alumno sintetizará diferentes circuitos electrónicos utilizados en la regulación y filtrado de la corriente eléctrica.

Contenido:

- 3.1 Filtros para fuentes de poder.
- 3.2 El diodo zener como regulador de voltaje: estructura funcionamiento y aplicaciones.
- 3.3 Reguladores integrados: fijos y variables.
- 3.4 Fuentes de poder.
- 3.5 Diseño y pruebas de circuitos reguladores de voltaje mediante herramientas de cómputo.

4 Transistores

Objetivo: El alumno analizará la estructura, el funcionamiento, configuraciones básicas y aplicaciones de los transistores.

Contenido:

- 4.1 Estructura y funcionamiento del transistor TBJ: corte-saturación, amplificación y acoplamiento.
- 4.2 Configuraciones básicas: emisor común, colector común y base común.
- 4.3 Transistor de efecto de campo (FET y MOSFET).
- 4.4 Circuitos de aplicación.
- 4.5 Simulación de circuitos de aplicación basados en transistores con herramientas de cómputo.

5 Lógica combinatorial

Objetivo: El alumno sintetizará circuitos lógicos combinatoriales en el diseño de circuitos digitales utilizando dispositivos de baja y mediana escala de integración como compuertas, codificadores, decodificadores, multiplexores y circuitos aritméticos.

Contenido:

- 5.1 Sistemas de numeración: representación de los sistemas de numeración, cambio de base y operaciones aritméticas.
- 5.2 Compuertas lógicas.
- 5.3 Álgebra de Boole.
- 5.4 Reducción de funciones booleanas.
- 5.5 Bloques combinatoriales: codificador, decodificador, multiplexor y circuitos aritméticos.
- 5.6 Simulación de circuitos lógicos combinatoriales con herramientas de cómputo.

6 Lógica secuencial

Objetivo: El alumno diseñará circuitos lógicos secuenciales utilizando flip-flops y dispositivos lógicos programables (PLDs).

Contenido:

- 6.1 Flip-flops: latch, R-S, J-K, D y T.
- 6.2 Contadores.
- 6.3 Registros de corrimiento.
- 6.4 Máquinas de estado.
- 6.5 Dispositivos lógicos programables (PLDs).
- 6.6 Diseño y simulación de sistemas lógicos secuenciales con herramientas de cómputo.

7 Dispositivos ópticos y de potencia

Objetivo: El alumno aplicará algunos dispositivos ópticos y de potencia usados en dispositivos electrónicos.

Contenido:

- 7.1 Fotodiodos y fototransistores.
- 7.2 Optoacopadores.
- 7.3 Tiristores (SCR, DIAC, TRIAC).
- 7.4 Relevadores electromecánicos y de estado sólido.
- 7.5 Simulación de circuitos de aplicación con dispositivos ópticos y de potencia mediante herramientas de cómputo.

8 Amplificadores operacionales

Objetivo: El alumno comprenderá algunas configuraciones básicas de circuitos electrónicos con amplificadores operacionales.

Contenido:

- 8.1 Estructura y funcionamiento.
- 8.2 Configuraciones básicas.
- 8.3 Circuitos de aplicación.
- 8.4 Introducción a los convertidores analógico/digital y digital/analógico.
- 8.5 Simulación de circuitos de aplicación con amplificadores operacionales con herramientas de cómputo.

Bibliografía básica

Temas para los que se recomienda:

BOYLESTAD, R., NASHESKY, L. <i>Electrónica Teoría de Circuitos y dispositivos electrónicos</i> 10a edición México Prentice Hall, 2010	1,2,3,4,5
MANDADO, E. <i>Sistemas electrónicos digitales</i> 9a edición Barcelona Alfaomega Marcombo, 2008	1,2,3,4,5

SCHILLING, D.

Circuitos electrónicos : discretos e integrados

1,2,3,4,5,6,8

2a edición

México

Alfaomega Marcombo, 1991

Bibliografía complementaria

Temas para los que se recomienda:

CHUTE, G., M., Chute, R., D.

Electronics in Industry

1,2,3,4,7,8

5th edition

Auckland

McGraw-Hill, 1981

COUGHLIN, R., F., Driscoll, F.,F.,

Amplificadores operacionales y circuitos integrados lineales

8

3a edición

México

Prentice Hall, 1999

MALONEY, T. J.

Modern Industrial Electronics

1,2,3,4,7,8

5th edition

New Jersey

Prentice Hall, 2004

MORRIS, M., KIME, C.

Logic and Computer Design Fundamentals

5,6

3rd edition

New Jersey

Prentice Hall, 2004

Sugerencias didácticas

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

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

Forma de evaluar

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

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

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Ingeniero Mecatrónico, Mecánico, Electrónico o afín. Preferentemente con posgrado, con conocimientos teóricos y prácticos y con amplia experiencia en el diseño de circuitos electrónicos analógicos y digitales. Con experiencia docente o con preparación en los programas de formación docente de la Facultad.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

ESTUDIO DEL TRABAJO

0192

6

10

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA MECÁNICA
E INDUSTRIAL**

INGENIERÍA INDUSTRIAL

**INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS**

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico-práctico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

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

Temario

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

1 Estudio de métodos

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

Contenido:

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

2 Estudio de tiempos

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

Contenido:

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

3 Condiciones y medio ambiente de trabajo

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

Contenido:

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

4 Balanceo de línea

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

Contenido:

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

5 Diagnóstico de productividad, indicadores de desempeño

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

Contenido:

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

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

GARCÍA CRIOLLO, Roberto

Estudio del trabajo, ingeniería de métodos medición del trabajo 2a. edición

México

McGraw-Hill, 2005

1, 2, 3, 4, 5

KLEIN GRABINSKY, Alfred W.

El análisis factorial

México

El Banco de México, 2001

5

NIEBEL, Benjamin, FREIVALDS, Andris

Ingeniería Industrial de Niebel: métodos, estándares y diseño del trabajo 13a. edición

México

McGraw-Hill, 2014

1, 2, 3, 4, 5

OIT, Organización Internacional Del Trabajo

Introducción al estudio del trabajo

5a. edición

México

Limusa, 2002

1, 2, 3

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

MACAZAGA, Jorge, PASCUAL, Alejandra, et al.

Organización basada en procesos

2a. edición

México

Alfaomega, 2007

1, 2, 3, 4, 5

MONDELO, Pedro R. Gregori Torada, ENRIQUE, Et Tal.

Ergonomía

Barcelona

Alfaomega, 2000

3

SALVENDY, Gabriel

Manual de ingeniería industrial

México

Limusa, 2000

1, 2, 3, 4, 5

Sugerencias didácticas

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

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

Forma de evaluar

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

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

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

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



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**INTRODUCCIÓN A LA
ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA II**

1693

6

10

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA MECÁNICA
E INDUSTRIAL**

**INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS**

**INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS**

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura

Horas/Semana

Horas/Semestre

Obligatoria

Teóricas

Teóricas

Optativa

Prácticas

Prácticas

Total

Total

Modalidad: Curso teórico-práctico

Seriación obligatoria antecedente: Introducción a la Anatomía y Fisiología I

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno será capaz de identificar los sistemas y aparatos que regulan el funcionamiento del cuerpo humano.

Temario

NÚM

NOMBRE

HORAS

1.	Sistema tegumentario	6.0
2.	Sistema endócrino	6.0
3.	Sistema respiratorio	8.0
4.	Sistema cardiovascular	18.0
5.	Sistema linfático e inmunológico	4.0
6.	Sistema digestivo	10.0
7.	Sistema urinario	8.0
8.	Aparato reproductor humano	4.0
		64.0
	Actividades prácticas	32.0
	Total	96.0

1. Sistema tegumentario

Objetivo: El alumno expresará la importancia de la piel como barrera de protección y como partícipe en la regulación de la temperatura corporal.

Contenido:

- 1.1 Introducción.
- 1.2 Epidermis.
- 1.3 Dermis.
- 1.4 Tejido celular subcutáneo.
- 1.5 Anexos cutáneos.

2. Sistema endócrino

Objetivo: El alumno identificará la ubicación de las glándulas, tipos de secreción y las hormonas que producen para controlar el medio interno del ser humano.

Contenido:

- 2.1 Panorama del sistema endocrino. Hormonas y glándulas.
- 2.2 Glándula pituitaria.
- 2.3 Glándula tiroidea.
- 2.4 Glándula paratiroidea.
- 2.5 Glándula adrenal.
- 2.6 Otros órganos con tejido endocrino. Sistema gastrointestinal, estómago, intestino, hígado, páncreas, riñones y gónadas.

3. Sistema respiratorio

Objetivo: El alumno conocerá el funcionamiento de los componentes que conforman el sistema respiratorio.

Contenido:

- 3.1 Estructuras del sistema respiratorio.
- 3.2 Histología de la vía respiratoria.
- 3.3 Fisiología de la respiración.
- 3.4 Control neural de la respiración.

4. Sistema cardiovascular

Objetivo: El alumno reconocerá los elementos que colaboran en la distribución de la sangre hacia los tejidos

Contenido:

- 4.1 El corazón.
- 4.2 Anatomía del corazón.
- 4.3 Los vasos sanguíneos y hemodinámica.
- 4.4 La sangre.
- 4.5 Fisiología cardiovascular.

5. Sistema linfático e inmunológico

Objetivo: El alumno identificará la importancia del drenado de líquido en el cuerpo y sobre los sistemas de defensa en contra de agentes patógenos que amenazan la homeostasis del cuerpo humano.

Contenido:

- 5.1 Organización del sistema linfático.
- 5.2 Introducción al sistema inmune.

6. Sistema digestivo

Objetivo: El alumno será capaz de asociar las vías y los procesos por los cuales se ingieren, digieren y absorben los nutrientes, así como el proceso de los desechos del cuerpo humano.

Contenido:

- 6.1 Anatomía del sistema digestivo.
- 6.2 Procesos de mezcla, digestión, absorción y eliminación.
- 6.3 Introducción a la histología del tubo digestivo.

7. Sistema urinario

Objetivo: El alumno comprenderá los conceptos más relevantes en el proceso de filtración de la sangre en los riñones y reconocerá la importancia en el mantenimiento de la homeostasis del cuerpo humano.

Contenido:

- 7.1 El riñón.
- 7.2 Los uréteres.
- 7.3 La vejiga.
- 7.4 La uretra.

8. Aparato reproductor humano

Objetivo: El alumno describirá los componentes del cuerpo que dan continuidad a la especie humana.

Contenido:

- 8.1 Aparato reproductor femenino.
 - 8.2 Aparato reproductor masculino.
-
-

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

- FERNÁNDEZ, Jesús, HERNÁNDEZ, T. 1,2,3,4,5,6,7 y 8
Anatomía y fisiología del cuerpo humano
 1a. edición
 Madrid, España
 McGraw-Hill, 2009
- MARIEB, Elaine N. 1,2,5,6,7 y 8
Anatomía y fisiología humana
 9a. edición
 Madrid, España
 Pearson, 2008
- RHOADES RODNEY A., Bell David R. 1,2,3,4,5,6 y 8
Fisiología Médica
 4a edición.
 Barcelona, España
 Wolkerts Kluwer y Lippincott Williams and Wilkins, 2012
- TORTORA, Gerard J. 1,2,3,6,7 y 8
Principios de anatomía y fisiología
 11a. edición
 México
 Panamericana, 2006

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

- GUYTON, Arthur C. 3,4,5,6,7 y 8
Tratado de fisiología médica.
 11a. edición
 Madrid, España
 Mosby, 2006
- KANDEL ERIC R., Schwartz James H., 1,2,3,4,5, y 8
Principles of Neural Science
 5th edition
 New York, USA
 Mc Graw Hill, 2013

MOORE, Keith L.

1,2,3,4,5,6,7 y 8

Anatomía con orientación clínica

5a. edición

Barcelona, España

Panamericana, 2007

(6/6)

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 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"/>		

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

Preferentemente profesor de asignatura con actividad profesional o académica relacionada de manera directa con la aplicación profesional de la asignatura. Puede ser impartida por un académico de la UNAM con experiencia docente o línea de investigación vinculada con la asignatura.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

MECÁNICA DE SÓLIDOS

1540

6

8

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA MECÁNICA
E INDUSTRIAL**

INGENIERÍA DE DISEÑO

**INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS**

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Mecánica del Cuerpo Humano

Objetivo(s) del curso:

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

Temario

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

1 Introducción a la mecánica de sólidos

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

Contenido:

- 1.1 Los alcances de la mecánica de sólidos.

2 Antecedentes

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

Contenido:

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

3 Propiedades de los materiales para diseño

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

Contenido:

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

4 Esfuerzo y deformación

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

Contenido:

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

5 Elementos sometidos a torsión

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

Contenido:

- 5.1 Torsión en barras circulares.
- 5.2 Miembros estáticamente indeterminados sometidos a torsión.
- 5.3 Transmisión de potencia.
- 5.4 Torsión en barras no circulares.
- 5.5 Concentración de esfuerzos en miembros sometidos a torsión.

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

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

Contenido:

- 6.1 Conceptos básicos.
- 6.2 Método de secciones.
- 6.3 Método gráfico.

7 Esfuerzos por flexión y cortantes en vigas

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

Contenido:

- 7.1 Condiciones de esfuerzo en el plano.
- 7.2 Determinación de los esfuerzos en una viga sometida a flexión.
- 7.3 Esfuerzo cortante debido a una carga transversal.
- 7.4 Flexión en elementos compuestos.
- 7.5 Análisis de vigas curvas.
- 7.6 Concentración de esfuerzos en vigas.

8 Esfuerzos bajo cargas combinadas y transformación de esfuerzos

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

Contenido:

- 8.1 Superposición de esfuerzos.
- 8.2 Esfuerzos bajo diferentes combinaciones de carga para obtener el estado de esfuerzo en un punto (casos de aplicación).
- 8.3 Transformación de esfuerzos y de deformaciones en el plano.
- 8.4 Círculo de Mohr para estados de esfuerzo y deformación en el plano.
- 8.5 Criterio de falla de Von Mises-Hencky.
- 8.6 Esfuerzo eficaz o de Von Mises.
- 8.7 Introducción al diseño por fatiga.

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

BEER, F.

Mechanics of Materials

6th edition

New York, USA

McGraw-Hill, 2012

Todos

BEER, F.

Mecánica de Materiales

6a edición

Cd. de México

McGraw-Hill, 2013

Todos

HIBBELER, R. C.

Mecánica de materiales

8a. edición

Todos

México
Pearson, 2011

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

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

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

Bibliografía complementaria

Temas para los que se recomienda:

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

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

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

GERE, J.m. And Goodno, B.J.,
Mechanics of Materials Todos
8th edition
Toronto, Ontario
CENGAGE Learning Custom Publishing, 2012

Sugerencias didácticas

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

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

Forma de evaluar

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

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

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Licenciatura en Ingeniería Mecánica o afín, preferentemente con posgrado, con conocimientos teóricos y prácticos con amplia experiencia en el área de ingeniería de diseño, con experiencia docente o con preparación en programas de formación docente.

SÉPTIMO SEMESTRE



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

ÉTICA PROFESIONAL

1052

7

6

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

CIENCIAS SOCIALES
Y HUMANIDADES

ASIGNATURAS
SOCIOHUMANÍSTICAS

INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico-práctico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno fortalecerá su vocación humana y profesional, en un marco de dignidad, cumplimiento del deber y aplicación consciente de su libertad, entendiendo la responsabilidad social como guía básica en el ejercicio ético de su profesión. En la parte teórica el estudiante conocerá el marco filosófico conceptual y adquirirá los elementos de contexto sobre los problemas éticos de la sociedad contemporánea y los del ejercicio profesional de la ingeniería. En la parte práctica, analizará casos éticos paradigmáticos del ejercicio de su profesión.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Filosofía, ética y moral: marco conceptual	8.0
2.	Problemas éticos de la sociedad contemporánea	4.0
3.	Axiología en la ingeniería	4.0
4.	Deontología en la ingeniería	5.0
5.	Conciencia crítica y responsabilidad social	5.0
6.	La ética profesional del ingeniero en la sociedad del conocimiento	6.0
		32.0
	Actividades prácticas(Estudio y presentación de casos para cada tema del curso)	32.0
	Total	64.0

1 Filosofía, ética y moral: marco conceptual

Objetivo: El alumno comprenderá los conceptos fundamentales de la ética para el ejercicio profesional.

Contenido:

- 1.1 Conceptos fundamentales y aspectos históricos de la filosofía y la ética.
- 1.2 La moral como objeto de estudio de la ética.
- 1.3 Responsabilidad y juicio moral.
- 1.4 Ética y sociedad.
- 1.5 Estudio y presentación de casos.

2 Problemas éticos de la sociedad contemporánea

Objetivo: El alumno analizará los problemas de su entorno profesional desde un punto de vista ético.

Contenido:

- 2.1 Características de la sociedad globalizada en México.
- 2.2 La industria y los servicios.
- 2.3 La problemática de la innovación tecnológica.
- 2.4 La formación del ingeniero.
- 2.5 Los grandes vicios de la sociedad contemporánea: la corrupción, la codicia, el individualismo exacerbado, etc.
- 2.6 Estudio y presentación de casos.

3 Axiología en la ingeniería

Objetivo: El alumno entenderá la importancia de los valores en su vida personal y profesional, así como el impacto de estos en el entorno social.

Contenido:

- 3.1 La axiología como disciplina de la ética: etimología, objeto de estudio, naturaleza de los valores.
- 3.2 Función de los valores.
- 3.3 Rasgos de los valores.
- 3.4 Clases de valores: morales, económicos, religiosos, empresariales, etc.
- 3.5 Valores y desarrollo tecnológico.
- 3.6 Valores en la empresa moderna y su impacto en la sociedad.
- 3.7 Valores del profesional en ingeniería.
- 3.8 Estudio y presentación de casos.

4 Deontología en la ingeniería

Objetivo: El alumno valorará la importancia del código de ética como marco normativo y moral del comportamiento del profesional de la ingeniería.

Contenido:

- 4.1 Ética, trabajo y profesión.
- 4.2 Instituciones y sociedades profesionales que regulan la actividad profesional.
- 4.3 Códigos de ética: rasgos fundamentales y beneficios de su aplicación.
- 4.4 Código deontológico del profesional de ingeniería.
- 4.5 Código deontológico de la empresa, cámaras industriales, asociaciones profesionales, autoridades gubernamentales y organizaciones sindicales.
- 4.6 Recomendaciones deontológicas de los organismos internacionales relacionados con la industria y el quehacer del ingeniero.
- 4.7 Estudio y presentación de casos.

5 Conciencia crítica y responsabilidad social

Objetivo: El alumno reflexionará sobre la libertad y los rasgos fundamentales de la conciencia crítica, y sus efectos en la práctica de la responsabilidad social.

Contenido:

- 5.1 Libertad, conciencia ética y responsabilidad.
- 5.2 Rasgos fundamentales de la conciencia crítica: autarquía, autonomía, asertividad, creatividad, tolerancia, etc.
- 5.3 Sociedad y derechos humanos.
- 5.4 Responsabilidad social en el ejercicio profesional de la ingeniería: aplicaciones tecnológicas, implantación de industrias, impacto ambiental, actividades académicas y de investigación, etc.
- 5.5 Normas internacionales que regulan la responsabilidad social y su aplicación en la ingeniería.
- 5.6 Estudio y presentación de casos.

6 La ética profesional del ingeniero en la sociedad del conocimiento

Objetivo: El alumno identificará los requerimientos para el desarrollo de la comunidad hacia la sociedad del conocimiento y sus implicaciones éticas.

Contenido:

- 6.1 Conceptualización de la sociedad del conocimiento
- 6.2 La necesidad de una ética en la concepción de la sociedad del conocimiento
- 6.3 El rol del ingeniero en la sociedad del conocimiento
- 6.4 Estudio y presentación de casos.

Bibliografía básica

Temas para los que se recomienda:

ARANGUREN, José Luis <i>Ética</i> Madrid Alianza, 1985	1,2
ARISTÓTELES <i>Ética a Nicómaco</i> México Porrúa, 1993	1
BAUMAN, Zygmunt <i>Ética posmoderna</i> México Siglo XXI Editores, 2006	1,2
BEUCHOT, Mauricio <i>Ética</i> México Editorial Torres Asociados, 2004	1,2
BILBENY, Norbert <i>La revolución en la ética. Hábitos y creencias en la</i>	2,6

sociedad digital Barcelona

Anagrama, 1997

(Colección Argumentos)

BINDÉ, Jérôme

¿Hacia dónde se dirigen los valores? Coloquios del siglo XXI 3

México

FCE, 2006

BLACKBURN, Pierre

La Ética. Fundamentos y problemáticas contemporáneas 1,2

México

FCE, 2006

CAMPS, V., GUARIGLIA, Osvaldo, SALMERÓN, Frenando

Concepciones de la ética 1,2

Madrid

Rotta-Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 2004

CAMPS, V., GINER, Salvador

Manual de civismo 4,5,6

Barcelona

Editorial Ariel, 2001

CARVAJAL, Cuautémoc, CHÁVEZ, Ezequiel

Ética para ingenieros Todos

México

Patria, 2008

CORTINA, Adela

Ética sin moral 5,6

Madrid

Editorial Tecnos, 2007

CORTINA, Adela

Ética aplicada y democracia radical 5

Madrid

Editorial Tecnos, 2001

DE LA ISLA, Carlos

Ética y empresa 3,4,5,6

México

FCE-ITAM-USEM, 2000

DEBELJUH, Patricia

Ética empresarial en el núcleo de la estrategia corporativa 3,4,5,6

Argentina

Cengage Learning, 2009

ESCOLÁ, Rafael Y José Ignacio Murillo <i>Ética para ingenieros</i> Navarra EUNSA, 2000	Todos
GONZÁLEZ, Juliana <i>Ética y libertad</i> México UNAM-FFyL, 1989	Todos
GONZÁLEZ, Juliana <i>El ethos, destino del hombre</i> México UNAM-FCE, 1996	1,2
HARTMAN, Nicolai <i>Ética</i> Madrid Encuentro, 2011	1,3,4
HERNÁNDEZ B., Alberto <i>Ética actual y profesional</i> México Cengage Learning Editores, 2007	2,3,4,5,6
JONAS, Hans <i>El principio de responsabilidad</i> Barcelona Herder, 1995	5,6
MARTIN, Mike, ROLAN, Schinzinger <i>Ethics in Engineering</i> México McGraw-Hill, 1996	3,4,5,6
RESÉNDIZ NÚÑEZ, Daniel <i>El rompecabezas de la ingeniería. Por qué y cómo se transforma el mundo</i> México FCE, 2008.	Todos

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

FRONDIZI, Risiere <i>¿Qué son los valores?</i> México	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"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input type="checkbox"/>

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

Forma de evaluar

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

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

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Formación académica: Filosofía, ingeniería

Otras profesiones afines (Pedagogía, Psicología, Sociología)

Experiencia profesional: En el caso de ingeniería y de otras profesiones haberse distinguido por su ética profesional, por lo menos a lo largo de 10 años de experiencia.

Especialidad: Profesionistas cuya formación académica y experiencia profesional acrediten sus conocimientos en la materia.

Conocimientos específicos: Filosofía, ética y valores.

Aptitudes y actitudes: Experiencia docente de tres años en la asignatura. Actitud de servicio y vocación por la docencia.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL

1807

7

8

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA MECÁNICA
E INDUSTRIAL**

INGENIERÍA MECATRÓNICA

**INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS**

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno distinguirá los elementos constituyentes de un sistema general de medición y aplicará algunas teorías de control de variables físicas.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción	4.0
2.	Conceptos fundamentales de instrumentación y de los sistemas de medición	10.0
3.	Conceptos básicos de control	14.0
4.	Análisis de estabilidad	16.0
5.	Diseño e implementación de controladores	20.0
		64.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	64.0

1 Introducción

Objetivo: El alumno comprenderá la importancia de la instrumentación y sus aplicaciones en la industria.

Contenido:

- 1.1 La instrumentación y sus aplicaciones.
- 1.2 Definiciones: instrumentación, medición, transductores, actuadores.

2 Conceptos fundamentales de instrumentación y de los sistemas de medición

Objetivo: El alumno empleará las técnicas del manejo de datos experimentales en la medición de variables físicas.

Contenido:

- 2.1 Representación y manejo de datos experimentales: criterios para la selección de datos experimentales, análisis estadístico de datos, teoría de errores, análisis de incertidumbre, criterios de selección de datos experimentales.
- 2.2 Definiciones: campo de medida, alcance, error, precisión, zona muerta, sensibilidad, repetibilidad, histéresis y otras.
- 2.3 Sistema general de medición.
- 2.4 Clases de instrumentos: en función del instrumento, en función de la variable de proceso.
- 2.5 Códigos y simbología en la identificación de instrumentos.

3 Conceptos básicos de control

Objetivo: El alumno identificará los conceptos básicos para el estudio de sistemas de control de lazo abierto y cerrado.

Contenido:

- 3.1 Clasificación de los sistemas a tratar: sistemas dinámicos, lineales e invariantes en el tiempo.
- 3.2 Sistemas de control: sistemas de control de lazo abierto y lazo cerrado, ejemplos de sistemas de control y efectos de la retroalimentación.
- 3.3 Representación de los sistemas de control en diagramas de bloques, reglas para la reducción de diagramas de bloques.
- 3.4 Representación de los sistemas de control en diagramas de flujo de señal (reogramas); regla de Mason para la obtención de la función de transferencia.
- 3.5 Concepto de estabilidad. Criterio de estabilidad basado en la ubicación de polos en el plano complejo.
- 3.6 Errores en estado permanente en sistemas retroalimentados.

4 Análisis de estabilidad

Objetivo: El alumno empleará las principales técnicas para el análisis de la estabilidad de sistemas de control lineales.

Contenido:

- 4.1 Técnicas de análisis de estabilidad: criterio de Routh-Hurwitz, lugar geométrico de las raíces.
- 4.2 Análisis de respuesta en frecuencia: diagramas de Bode, diagrama de Nyquist.

5 Diseño e implementación de controladores

Objetivo: El alumno aplicará de forma analítica, numérica y experimental metodologías de diseño de controladores con base en la función de transferencia.

Contenido:

- 5.1 Tipos de controladores: todo o nada, proporcional, proporcional-integral, proporcional-integral-derivativo (PID), compensadores de atraso, de adelanto y de adelanto-atraso.
- 5.2 Diseño de controladores PID y compensadores.
- 5.3 Reglas de sintonización de controladores PID de Ziegler-Nichols.

5.4 Simulación numérica de sistemas de control.

5.5 Implementación de controladores.

Bibliografía básica

Temas para los que se recomienda:

CREUS, A.

Instrumentación industrial

1,2,3,4,5

8a

México

Alfaomega, 2010

NISE, N.

Sistemas de control para ingeniería

1,2,3,4,5

3a

México

CECSA, 2002

OGATA, K.

Ingeniería de control moderna

1,2,3,4,5

5a

Madrid

Pearson, 2010

Bibliografía complementaria

Temas para los que se recomienda:

FRANKLIN, G. F., et al.

Feedback Control of Dynamic Systems

2,3,4

6th

U.S.A.

Pearson, 2010

HOLMAN, J. P.

Métodos experimentales para ingenieros

2,3,4

México

Mc. Graw-Hill, 1994

KUO, B. C.

Sistemas de control automático

2,3,4

7a

México

Prentice-Hall, 1997

MALONEY, T., J.,

Electrónica industrial, dispositivos y sistemas

5

México

Prentice-Hall Hispanoamericana, 2001

Sugerencias didácticas

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

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

Forma de evaluar

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

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

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Ingeniero Mecatrónico, Mecánico, Electrónico o afín. Preferentemente con posgrado, con conocimientos teóricos y prácticos y con amplia experiencia en la instrumentación y control de sistemas mecatrónicos. 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

MECÁNICA DEL CUERPO HUMANO

1778

7

10

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA MECÁNICA
E INDUSTRIAL**

**INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS**

**INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS**

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura

Horas/Semana

Horas/Semestre

Obligatoria

Teóricas

Teóricas

Optativa

Prácticas

Prácticas

Total

Total

Modalidad: Curso teórico-práctico

Seriación obligatoria antecedente: Mecánica de Sólidos

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno analizará los aspectos del funcionamiento mecánico del cuerpo humano, de tal forma que se puedan plantear modelos de la operación de los diferentes sistemas, estableciendo las bases para el desarrollo de prótesis, sistemas artificiales sustitutos y de apoyo.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Conceptos generales de biomecánica	2.0
2.	Biomecánica de los elementos estructurales del cuerpo humano	8.0
3.	Biomecánica articular de las extremidades superiores e inferiores	10.0
4.	Biomecánica de la columna vertebral	4.0
5.	Análisis de la marcha humana	8.0
6.	Biomecánica de las fracturas y luxaciones	2.0
7.	Biomecánica del sistema cardiovascular	10.0
8.	Biomecánica del sistema respiratorio	10.0
9.	Técnicas de modelado, simulación y evaluación de la biomecánica del cuerpo humano	10.0
		64.0
	Actividades prácticas	32.0
	Total	96.0

1. Conceptos generales de biomecánica

Objetivo: El alumno conocerá los alcances, antecedentes y desarrollo histórico de la biomecánica con la finalidad de introducir al estudiante en este campo.

Contenido:

- 1.1 Estado del arte de la biomecánica.
- 1.2 Concepto de biomecánica y campos de aplicación.
- 1.3 Antropometría.
- 1.4 Introducción a la biomecánica de los tejidos.
- 1.5 Tipo de articulaciones y analogías mecánicas.
- 1.6 Conceptos básicos de la biofísica de la circulación sanguínea.
- 1.7 Conceptos básicos de la biofísica de la respiración.

2. Biomecánica de los elementos estructurales del cuerpo humano

Objetivo: El alumno relacionará los conceptos de resistencia de materiales con el comportamiento biomecánico de los elementos estructurales del cuerpo humano bajo la aplicación de cargas.

Contenido:

- 2.1 Biomecánica del hueso.
- 2.2 Biomecánica del cartílago.
- 2.3 Biomecánica de los músculos, tendones y ligamentos.
- 2.4 Propiedades eléctricas de la membrana celular.
- 2.5 Registro de potenciales eléctricos en el organismo.

3. Biomecánica articular de las extremidades superiores e inferiores

Objetivo: El alumno comprenderá la biomecánica de las extremidades superiores e inferiores con el fin de poder generar modelos matemáticos estáticamente determinados e indeterminados.

Contenido:

- 3.1 Extremidades superiores.
- 3.2 Extremidades inferiores.

4. Biomecánica de la columna vertebral

Objetivo: El alumno describirá el comportamiento mecánico de la columna vertebral, conocer los efectos de sus diferentes patologías y los métodos para su reparación.

Contenido:

- 4.1 Función y elementos constituyentes de la columna vertebral.
- 4.2 Biomecánica de la columna cervical.
- 4.3 Biomecánica de la columna lumbar.

5. Análisis de la marcha humana

Objetivo: El alumno aplicará los modelos utilizados para el análisis de la marcha humana tanto para condiciones normales como patológicas.

Contenido:

- 5.1 Variables involucradas.
- 5.2 Metodologías utilizadas en el análisis de la marcha.
- 5.3 Biomecánica de los sistemas amortiguadores.

6. Biomecánica de las fracturas y luxaciones

Objetivo: El alumno conocerá los principios de la mecánica bajo los cuales ocurren fracturas y luxaciones en el cuerpo humano.

Contenido:

- 6.1 Mecanismos de producción de fracturas.
- 6.2 Biomecánica de la reparación de las fracturas.
- 6.3 Fracturas por sobrecarga.

7. Biomecánica del sistema cardiovascular

Objetivo: El alumno modelará las variables del sistema circulatorio realizando una analogía con los sistemas mecánicos. Así mismo identificará las tecnologías de asistencia para el sistema cardiovascular.

Contenido:

- 7.1 Mecánica del flujo sanguíneo.
- 7.2 Variables fisiológicas e instrumentación del sistema circulatorio.
- 7.3 El corazón como órgano de bombeo.
- 7.4 Comportamiento mecánico del sistema cardiovascular.
- 7.5 Dinámica sanguínea en el sistema cardiovascular.
- 7.6 Modelado del sistema nervioso autónomo para el control del sistema cardiovascular.
- 7.7 Asistencia circulatoria e implantes cardiovasculares.

8. Biomecánica del sistema respiratorio

Objetivo: El alumno modelará las variables del sistema respiratorio realizando una analogía con los sistemas mecánicos. Reconocerá la interacción fisiológica y mecánica entre el sistema cardiovascular y el sistema respiratorio e identificará las tecnologías de asistencia para el sistema respiratorio. cardiovascular y el sistema respiratorio e identificará las tecnologías de asistencia para el sistema respiratorio.

Contenido:

- 8.1 Ventilación y equilibrio del acidobásico.
- 8.2 Alteraciones del sistema cardiovascular e interacciones con el sistema respiratorio.
- 8.3 Asistencia tecnológica al sistema respiratorio.
- 8.4 Conceptos básicos del sistema respiratorio.
- 8.5 Conceptos mecánicos de la respiración.
- 8.6 Patrones de flujo.
- 8.7 Gasométrica de la oxigenación.

9. Técnicas de modelado, simulación y evaluación de la biomecánica del cuerpo humano

Objetivo: El alumno aplicará las técnicas de modelado, simulación y evaluación, con el objeto de obtener el conjunto de las variables involucradas en el estudio de la marcha, respiración y mecánica cardiovascular.

Contenido:

- 9.1 Captura del movimiento en 3D y sus características.
- 9.2 Fotogrametría en video 2D y 3D.
- 9.3 Plataformas dinamométricas.
- 9.4 Sistema electromiografía.
- 9.5 Sistema de goniometría.
- 9.6 Sistema de acelerometría.
- 9.7 Gasometría.

Bibliografía Básica

Temas para los que se recomienda:

DHANJOO, Ghista <i>Applied Biomedical Engineering Mechanics</i> Massachussts, EUA CRC Press, 2008	1,2,3,4,5,6,7,8 y 9
DUFOUR, Michel; Pillu , MICHEL, <i>Biomecánica Funcional</i> 13a. edición Barcelona, España Elsevier - Masson, 2006	2
DUFOUR, Michel; Pillu , MICHEL, <i>Biomecánica funcional: Cabeza, Tronco, Extremidades</i> Barcelona, España Elsevier Masson, 2007	3,4,5
KLIMES, Frantisek; Valenta Jaroslav <i>Biomechanics of the Cardiovascular System</i> Praga, Czech Republic Czech Technical University Press, 1995	1,2,3,4,5,6,7,8 y 9

RONALD, Huston 1,2
Principles of Biomechanics
 Boca Raton, USA
 CRC Press, 2008

SARRIA, Luis; Mejía , JAIRO, 8
*Fundamentos de fisioterapia respiratoria y ventilación
 mecánica*
 México
 2009
 Manual Moderno (México)

Bibliografía complementaria

Temas para los que se recomienda:

FREIVALDS, Andris 1,2,3,4,5,6,7,8 y 9
Biomechanics of the Upper Limbs
 Boca Raton, USA
 CRC Press, 2004

GERALD, F. 1,2,3,4,5,6,7,8 y 9
Foot and Ankle Motion Analysis
 Boca Raton, USA
 CRC Press, 2005

HAMILL, Joseph; Knutzen , KATHLEEN, 1,2,3,4,5,6,7,8 y 9
Biomechanical basis of human movement
 3rd edition
 Baltimore, USA
 Lippincott Williams & Wilkins, 2010.

LUTTGENS, Kathryn , HAMILTON, Nancy. 1,2,3,4,5,6,7,8 y 9
Kinesiology: Scientific Basis of Human Motion
 11th edition
 New York, USA
 McGraw-Hill, 2007

MCGINNIS, Peter M. <i>Biomechanics of sports and exercise.</i> 2nd edition Champaign , USA Human Kinetics, 2005	1,2,3,4,5,6,7,8 y 9
PETERSON, Donald R. , BRONZINO, Joseph D Biomechanics. Principles and applications 2nd edition Boca Raton, USA CRC Press, 2008	1,2,3,4,5,6,7,8 y 9
THIBODEAU, G , PATTON, K. Estructura y función del cuerpo humano 8a. edicion Madrid, España Elsevier Masson, 2008	1,2,3,4,5,6,7,8 y 9

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 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

El profesor que impartirá la asignatura deberá ser, preferentemente, académico de la UNAM con área de competencia y trabajo afín a la disciplina. La materia puede ser impartida por un profesor de asignatura con actividad profesional o académica directamente relacionada con el programa de la asignatura y con su aplicación profesional.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

PSICOLOGÍA MÉDICA

1779

7

8

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA MECÁNICA
E INDUSTRIAL**

**INGENIERÍA EN SISTEMAS
BIOMÉDICOS**

**INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS**

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura

Horas/Semana

Horas/Semestre

Obligatoria

Teóricas

Teóricas

Optativa

Prácticas

Prácticas

Total

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuyente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno desarrollará habilidades para establecer una relación profesional con el personal médico, el paciente y su contexto, de manera integral, empleando principios humanistas dentro de la labor médica.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción al estudio de la psicología médica	4.0
2.	El ciclo vital	6.0
3.	El estudio de la personalidad	10.0
4.	Las emociones	6.0
5.	La familia del enfermo	6.0
6.	La relación médico paciente	8.0
7.	Reacciones ante el sufrimiento y la muerte	8.0
8.	El ambiente y la salud mental	8.0
9.	La relación mente-cuerpo	8.0
		<hr/>
		64.0
	Actividades prácticas	0.0
		<hr/>
	Total	64.0

1. Introducción al estudio de la psicología médica

Objetivo: El alumno distinguirá la definición de la psicología médica e identificará a los conceptos relacionados con el área médica.

Contenido:

- 1.1 La definición de psicología médica.
- 1.2 Las limitaciones del modelo biomédico.
- 1.3 El modelo biopsicosocial.
- 1.4 Los conceptos fundamentales de la psicología médica.
- 1.5 El papel del humanismo en la práctica médica.

2. El ciclo vital

Objetivo: El alumno describirá los aspectos generales del ciclo vital humano.

Contenido:

- 2.1 Infancia.
- 2.2 Adolescencia.
- 2.3 Madurez y climaterio.
- 2.4 Maternidad y paternidad.
- 2.5 Senectud.

3. El estudio de la personalidad

Objetivo: El alumno describirá las formas de personalidad en el ser humano y reconocerá la importancia de estas en las relaciones humanas.

Contenido:

- 3.1 La homeostasis psicológica y los mecanismos de defensa.
- 3.2 La definición de personalidad.
- 3.3 Conceptos y las características del conflicto y la angustia.
- 3.4 El modelo psicodinámico.
- 3.5 La caracterología de Freud-Abraham.
- 3.6 Caracterología de Fromm.
- 3.7 Trastornos de la personalidad.

4. Las emociones

Objetivo: El alumno identificará el concepto de emoción y sus componentes biológicos, psicosociales y culturales e inferirá sobre las principales conductas sociales de la actualidad.

Contenido:

- 4.1 Definición y origen de las emociones.
- 4.2 Clasificación de las emociones.
- 4.3 Componentes de las emociones.
- 4.4 Componente fisiológico.
- 4.5 Formación reticular, el fabricante de la realidad.

- 4.6 Componente social y cultural.
- 4.7 El aprendizaje y las emociones.
- 4.8 Conducta y emociones.
- 4.9 El estrés.

5. La familia del enfermo

Objetivo: El alumno identificará a la familia como un sistema y comprenderá las influencias familiares que ejercen acción sobre el individuo.

Contenido:

- 5.1 Las bases biológicas de la familia.
- 5.2 La familia y la sociedad.
- 5.3 El enfoque psicodinámico de la familia.
- 5.4 La familia como sistema.
- 5.5 La disfunción familiar.
- 5.6 La familia y la psicopatología.

6. La relación médico paciente

Objetivo: El alumno analizará en términos dinámicos la relación del médico con los pacientes, comprenderá la influencia que el médico ejerce sobre sus enfermos y la influencia que estos tienen sobre él.

Contenido:

- 6.1 La importancia de la relación médico-paciente.
- 6.2 Las formas de la relación médico-paciente.
- 6.3 La personalidad del médico y la personalidad del paciente.
- 6.4 La enfermedad y el padecimiento.
- 6.5 El contexto sociocultural.
- 6.6 La ética de la relación médico paciente.

7. Reacciones ante el sufrimiento y la muerte

Objetivo: El alumno identificará y desarrollará la comprensión de las actitudes del médico y las del paciente ante el dolor, la angustia, la depresión y la muerte.

Contenido:

- 7.1 El dolor y el sufrimiento.
- 7.2 Las actitudes y las relaciones ante la muerte.
- 7.3 Los aspectos psicológicos del duelo.
- 7.4 El duelo patológico.
- 7.5 La depresión en la práctica médica.
- 7.6 Los trastornos de ansiedad en la práctica diaria.

8. El ambiente y la salud mental

Objetivo: El alumno reconocerá y analizará los factores ambientales que influyen en la salud y la enfermedad mental de los individuos.

Contenido:

- 8.1 El ambiente físico y la contaminación
- 8.2 Los efectos psicológicos de la sobrepoblación.
- 8.3 La pobreza.
- 8.4 El ambiente social.
- 8.5 El analfabetismo, la vivienda y la violencia intrafamiliar y sexual.

9. La relación mente-cuerpo

Objetivo: El alumno inspeccionará las bases biológicas con las funciones mentales.

Contenido:

- 9.1 Bases biológicas de los procesos mentales.
- 9.2 Relación mente-cerebro.
- 9.3 El concepto de las funciones mentales.
- 9.4 Las generalidades anatomo-fisiológicas de las funciones mentales.
- 9.5 Las generalidades neurobioquímicas de las funciones mentales.
- 9.6 Los avances en las neurociencias.
- 9.7 El impacto de las neurociencias en el estudio de las funciones mentales.

Bibliografía Básica

Temas para los que se recomienda:

DE LA FUENTE JUAN RAMÓN, Heinze Gerhard <i>Salud Mental y Medicina Psicológica</i> 1ª edición México Mc Graw Hill, 2012.	1,2,3,4,5,6,7,8 y 9
DE LA FUENTE, Ramón. <i>Psicología médica.</i> México Fondo de cultura económica, 2008	1,2,3,4,5,6,7,8 y 9
SKINNER, Burrhus Frederic <i>The Behavior of organisms</i> Appleton-Century Crofts Inc, 1969	1,2,3,4,5,6,7,8 y 9

WOLPE JOSEPH, Ezcurra Fausto 1,2,3,4,5,6,7,8 y 9
Psicoterapia por inhibición recíproca
 Bilbao, España
 Desclée de Brouwe, 2008

Bibliografía complementaria

Temas para los que se recomienda:

BECK, Aaron T. 5, 6 y 7
Terapia cognitiva de la depresión
 Desclée de Brouwe, 2006

CAIXETA, Marcelo 1,2,3,4,5,6,7,8 y 9
Psicología Médica
 Barueri, Brasil
 Guanabara Koogan, 2005

JEAMMET, Reynaud , CONSOLI, 1
Manual de Psicología Médica
 Massoni, 2003

JONES, Rebeca 4,5,6,7,8 y 9
Guía de psicología Médica
 Inter Sistemas, 2009

KELLY, G.a., 1,2,3,4,5,6,7,8 y 9
The Psychology of Personal Constructs, Vol. I y II
 New York, USA
 Routledge, 2005

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 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

El profesor que impartirá la asignatura deberá contar preferentemente con actividad profesional o académica directamente relacionada con la aplicación profesional de la materia. Esta puede ser impartida por un académico de la UNAM con experiencia docente o línea de investigación, directamente, relacionada con la disciplina.

OCTAVO SEMESTRE



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**ASPECTOS LEGALES EN LAS ORGANIZACIONES
DE LA ATENCIÓN MÉDICA**

1895

8

8

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA MECÁNICA
E INDUSTRIAL**

**INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS**

**INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS**

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura

Horas/Semana

Horas/Semestre

Obligatoria

Teóricas

Teóricas

Optativa

Prácticas

Prácticas

Total

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Estancia

Objetivo(s) del curso:

Al concluir el curso, el alum no conocerá el marco legal básico de las instituciones de salud y será capaz de resolver prob lemas prácticos.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Marco legal básico	14.0
2.	Naturaleza jurídica de las instituciones de salud.	16.0
3.	La prestación de los servicios de salud	18.0
4.	La responsabilidad médica	16.0
		64.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	64.0

1. Marco legal básico

Objetivo: El alumno conocerá el marco legal básico para el análisis de demandas civiles, fiscales y penales.

Contenido:

- 1.1 Fundamento constitucional.
- 1.2 En materia administrativa.
- 1.3 En materia laboral.
- 1.4 En materia civil.
- 1.5 En materia penal.

2. Naturaleza jurídica de las instituciones de salud.

Objetivo: El alumno adquirirá los conocimientos necesarios del ámbito legal que afectan a la actividad médica.

Contenido:

- 2.1 Instituciones privadas.
- 2.2 Instituciones públicas.
- 2.3 Formalidades que deben ser observadas en su constitución, administración y mantenimiento.
- 2.4 Régimen laboral.
- 2.5 Obligatoriedad de colaborar con las autoridades administrativas, ministeriales y judiciales.

3. La prestación de los servicios de salud

Objetivo: El alumno adquirirá los conocimientos necesarios del ámbito legal que afectan a la actividad médica.

Contenido:

- 3.1 Disposiciones comunes.
- 3.2 Recursos humanos.
- 3.3 Publicidad.
- 3.4 Control sanitario.
- 3.5 Vigilancia.

4. La responsabilidad médica

Objetivo: El alumno reconocerá los diferentes organismos que intervienen en la vigilancia del cumplimiento del marco legal en salud y atribuciones.

Contenido:

- 4.1 Concepto.
- 4.2 Clases, en cuanto a los ámbitos legales de aplicación y en cuanto a los sujetos involucrados.
- 4.3 Obligaciones de las instituciones médicas.
- 4.4 Derechos y obligaciones de los pacientes.

Bibliografía Básica

ARCE, Hugo
El Estado y la Acreditación de establecimientos de Salud.
México
La Revista del ITAES, 2005
Vol. 7, No. 3

COMISIÓN NACIONAL DE ARBITRAJE MÉDICO
La responsabilidad profesional y jurídica de la práctica médica
México
Secretaría de Salud, 1999

ESCOBAR, MI.
Universal Health Insurance Coverage in Mexico: In Search of Alternatives
Washington, USA
The World Bank, 2003

FERNÁNDEZ, Jorge
Servicios públicos de salud y temas conexos
México
Porrua, 2006

Referencias de internet

CONAMED
Algunos elementos esenciales para comprender el régimen jurídico el acto médico
2013
en: <http://www.conamed.gob.mx/publicaciones/pdf/10anios/capitulo3.pdf>

CONAMED
cognitivas para los procesos de conciliación
2013
en: <http://www.conamed.gob.mx/conocenos/pdf/informe2006.pdf>

Publicaciones Periódicas

"CÓDIGO CIVIL FEDERAL"
Diario Oficial de la Federación
México
Texto vigente

"CÓDIGO PENAL FEDERAL"
Diario Oficial de la Federación
México
Texto vigente

Temas para los que se recomienda:

"LEY FEDERAL DE METROLOGÍA Y NORMALIZACIÓN"

Diario Oficial de la Federación

México

Texto vigente

"LEY FEDERAL DEL TRABAJO"

Diario Oficial de la Federación

México

Texto vigente

"LEY GENERAL DE SALUD Y SUS REGLAMENTOS"

Diario Oficial de la Federación

México

Texto vigente

"LEY REGLAMENTARIA DEL ARTÍCULO 5°
CONSTITUCIONAL"

Diario Oficial de la Federación

México

Texto vigente

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 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

El profesor que impartirá la asignatura deberá contar preferentemente con grado académico mínimo de maestría, con experiencia en la docencia y/o investigación, así como práctica profesional en el área correspondiente.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

INSTALACIONES HOSPITALARIAS

1896

8

8

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA MECÁNICA
E INDUSTRIAL**

**INGENIERÍA EN SISTEMAS
BIOMÉDICOS**

**INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS**

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura

Horas/Semana

Horas/Semestre

Obligatoria

Teóricas

Teóricas

Optativa

Prácticas

Prácticas

Total

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Estancia

Objetivo(s) del curso:

El alumno distinguirá los tipos de instalaciones presentes en una institución de salud pública o privada, así como los principales equipos, componentes, requerimientos, normas y cuidados en cada una de ellas.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción a instalaciones en hospitales	4.0
2.	Instalaciones eléctricas	14.0
3.	Instalaciones hidráulicas	14.0
4.	Instalaciones de gases	16.0
5.	Instalaciones especiales	16.0
		64.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	64.0

1. Introducción a instalaciones en hospitales

Objetivo: El alumno conocerá la importancia de las instalaciones hospitalarias, así como las normas básicas que las rigen.

Contenido:

- 1.1 Definición y objetivos de las instalaciones hospitalarias.
- 1.2 Normas básicas en las instalaciones hospitalarias.

2. Instalaciones eléctricas

Objetivo: El alumno conocerá los elementos básicos de las instalaciones eléctricas, materiales, riesgos y mecanismos de seguridad en estas mismas. Realizará los cálculos fundamentales para una adecuada instalación eléctrica.

Contenido:

- 2.1 Efectos de la corriente eléctrica en el cuerpo humano y protección contra shock eléctrico en instalaciones eléctricas de inmuebles.
- 2.2 Transmisión y distribución.
- 2.3 Tarifas y medición.
- 2.4 Subestaciones.
- 2.5 Tierras.
- 2.6 Materiales.
- 2.7 Protecciones y canalizaciones.
- 2.8 Cálculo de conductores.
- 2.9 Ahorro de energía y niveles de iluminación hospitalarios exteriores e interiores.
- 2.10 Energía eléctrica sustentable (celdas solares, elementos eólicos).
- 2.11 Planta de emergencia.
- 2.12 Instrumentación de salas de espera.

3. Instalaciones hidráulicas

Objetivo: El alumno identificará los elementos y características de una instalación hidráulica. Conocerá los principales parámetros en la elección tuberías.

Contenido:

- 3.1 Elementos de las instalaciones de agua.
- 3.2 Tuberías de agua potable.
- 3.3 Tanques de agua.
- 3.4 Tuberías de agua fría y agua caliente.
- 3.5 Calentadores de agua.
- 3.6 Dimensionamiento de las tuberías.
- 3.7 Elección de tuberías y materiales.
- 3.8 Planta de tratamiento de aguas negras y jabonosas.
- 3.9 Instalaciones sanitarias.

4. Instalaciones de gases

Objetivo: El alumno conocerá los principales gases de uso médico, así como su distribución y equipamiento.

Contenido:

- 4.1 Cálculo y materiales para tuberías.
- 4.2 Gases de uso médico: oxígeno, aire medicinal, vacío y otros gases.
- 4.3 Equipamiento para gases: tanque criogénico, sistemas centralizados, manifolds automáticos y manuales, alarmas.
- 4.4 Estructura de las redes de gas.

5. Instalaciones especiales

Objetivo: El alumno identificará las instalaciones adicionales presentes en una institución de salud, así como los principales equipos y procesos que se realizan en estas mismas.

Contenido:

- 5.1 Equipos y procesos de esterilización: esterilización por calor húmedo, autoclaves de vacío, autoclaves por convección acelerada, esterilización por calor seco, equipos de radiación gamma, equipos de óxido de etileno (ETO), equipos de ácido paracético, equipos de peróxido de hidrógeno (PLASMA).
- 5.2 Servicio de diagnóstico por imágenes: radiología, ecografía, mamografía, tomografía, resonancia magnética.
- 5.3 Climatización: aire acondicionado y sistemas de refrigeración, clasificación de los sistemas de aire acondicionado, consideraciones de diseño, sistemas de calefacción, elementos de los sistemas de calefacción.
- 5.4 Manejo de residuos biopatógenos: definición, clasificación de residuos, generación, acumulación, recolección de residuos, transporte interno, concentración de residuos, tratamiento, transporte y tratamiento externo.
- 5.5 Instalaciones de aire acondicionado.
- 5.6 Instalaciones de telecomunicaciones.

Bibliografía Básica

BOURKAS, Pericles.

Biomedicine Technology and Specific Hospital Installations

Simeion Publications, 1999

LAMATA, Fernando.

Manual de administración y gestión sanitaria.

Madrid, España

Díaz de Santos, 1998

LÁZARO, Eduardo. D.

Gases Medicinales. Clasificación, almacenamiento, cálculo de redes y mantenimiento.

Santa fe, Argentina

Bioediciones, 2008.

Temas para los que se recomienda:

1,2,3,4 y 5

4,5

4

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

CABRERO. F. FRANCISCO.

5

Imagen radiológica: principios físicos e instrumentación.

Madrid, España

Elsevier, 2006

GRUPO BIOEDITORES

1,5

*Esterilización, desinfección y limpieza hospitalaria. Tomo**II*

Santa fe, Argentina

Bioediciones, 2008.

ROSAS, Martí.

3,5

Instalaciones de calefacción

Barcelona, España

UOC, 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 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 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

Preferentemente profesor de asignatura con actividad profesional o académica relacionada de manera directa con la aplicación profesional de la asignatura. Puede ser impartida por un académico de la UNAM con experiencia docente o línea de investigación vinculada con la asignatura.

NOVENO SEMESTRE



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

ESTANCIA		1976	9	20
Asignatura		Clave	Semestre	Créditos
INGENIERÍA MECÁNICA E INDUSTRIAL		INGENIERÍA EN SISTEMAS BIOMÉDICOS		INGENIERÍA EN SISTEMAS BIOMÉDICOS
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="20.0"/>	Prácticas <input type="text" value="320.0"/>
		Total	<input type="text" value="20.0"/>	Total <input type="text" value="320.0"/>

Modalidad: Estancia

Seriación obligatoria antecedente: Aspectos Legales en las Organizaciones de la Atención Médica, Instalaciones Hospitalarias, Que el Alumno Haya Acreditado el 80% de los Créditos del Plan de Estudios.

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno aplicará los conocimientos de la Ingeniería en Sistemas Biomédicos en el ámbito del Sector Salud para analizar problemas y desarrollar proyectos que le permitan, por una parte, reforzar su formación inter- y multidisciplinaria, y por otra, encontrar soluciones que repercutan en la investigación y desarrollo de sistemas biomédicos que beneficien en los servicios de salud que se prestan a la sociedad.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción al equipo de trabajo	4.0
2.	Análisis de la problemática y definición de proyecto	20.0
3.	Desarrollo de proyecto	280.0
4.	Reporte del proyecto	16.0
		<hr/>
		320.0
		<hr/>
	Total	320.0

1. Introducción al equipo de trabajo

Objetivo: El alumno conocerá el ámbito del desempeño de un Ingeniero en Sistemas Biomédicos en hospital e integrarse al equipo de desarrollo con el cual realizará la estancia.

2. Análisis de la problemática y definición de proyecto

Objetivo: El alumno conocerá los diferentes proyectos de desarrollo, mejora, actualización o diseño de equipos y sistemas que son responsabilidad del equipo de trabajo en el cual se encuentra laborando. Esto permitirá al alumno seleccionar un proyecto adecuado a sus intereses y a sus capacidades.

Contenido:

- 2.1 Análisis de las diferentes problemáticas.
- 2.2 Revisión del estado del arte de los temas de interés.
- 2.3 Definición del problema, sus metas y objetivos.
- 2.4 Planteamiento del proyecto.

3. Desarrollo de proyecto

Objetivo: De acuerdo con las metas y objetivos establecidos el alumno procederá al desarrollo del proyecto. Para esto determinará los recursos humanos, materiales y de tiempo demandados. Asimismo definirá las técnicas y metodologías comunes al desarrollo de un proyecto.

4. Reporte del proyecto

Objetivo: El alumno elaborará el reporte escrito de las experiencias realizadas durante su estancia, haciendo énfasis en la importancia de su labor desarrollada.

Contenido:

- 4.1 Introducción. Parte que ubique al lector en el proyecto y en las actividades reportadas por el alumno dando información de su origen, del campo de conocimientos empleados, de su relevancia o utilidad, y proporcionando otros datos que se consideren pertinentes.
- 4.2 Objetivos y alcances. Apartado que especifique el propósito del trabajo del alumno y los resultados concretos pretendidos por él.
- 4.3 Antecedentes. Apartado en el que se resuma la información y los conocimientos teóricos o prácticos que permitan entender y fundamentar el trabajo del alumno.
- 4.4 Definición del problema. Parte en que se explique el proyecto o trabajo que realizó el alumno, especificando la situación o el problema en el que aplicó sus conocimientos y criterios.
- 4.5 Método de solución. Capítulo en que se exponga y justifique el empleo de los métodos o procedimientos que siguió el alumno para resolver el problema definido.
- 4.6 Aplicación del método. Apartado en que el alumno reporte los aspectos más relevantes de la aplicación del método de solución que empleó. Estos aspectos pueden incluir los análisis, cálculos y, de ser el caso, los diseños o pruebas realizados.
- 4.7 Resultados o pruebas. Capítulo en que el alumno detalle los resultados obtenidos de la aplicación de la solución que propone al problema definido. En caso de no ser factible la implantación de la solución y la medición de los resultados, estimación justificada de éstos.

4.8 Conclusiones. Sección en que en que el alumno interprete los resultados obtenidos empleando un criterio profesional, indicando si son positivos y porqué y las limitaciones y potencial del trabajo en otras aplicaciones, contextos y en el futuro. En alumno debe indicar y justificar claramente si logró o no los objetivos y alcances propuestos. Además, el alumno puede reportar aquí conclusiones obtenidas a partir de conocimiento adquirido por la aplicación de la metodología, por enfrentar el problema o relativos al contexto en que se desarrolló el trabajo. También se pueden hacer comentarios respecto a trabajo futuro.

Bibliografía Básica

DE ACUERDO AL PROYECTO

Temas para los que se recomienda:

Bibliografía complementaria

DE ACUERDO AL PROYECTO

Temas para los que se recomienda:

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	X
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	X
Seminarios	X	Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	X
Uso de plataformas educativas	X	Reporte del proyecto	X

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	X
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Profesional del área médica o de ingeniería con conocimientos y experiencia en alguna de las siguientes áreas: Logística Hospitalaria, Biomecánica e Instrumentación Biomédica, preferentemente con posgrado o experiencia en el desarrollo de proyectos en estas áreas.

DÉCIMO SEMESTRE



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

RECURSOS Y NECESIDADES DE MÉXICO

2080

10

8

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

CIENCIAS SOCIALES
Y HUMANIDADES

ASIGNATURAS
SOCIOHUMANÍSTICAS

INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno analizará las necesidades sociales, económicas y políticas del país, así como de sus recursos humanos, materiales y financieros, con objeto de ubicar su futura participación como ingeniero en el desarrollo integral de México, y valorar el papel de nuestro país y el de la ingeniería mexicana en el mundo actual.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Conceptos básicos	4.0
2.	Recursos naturales	4.0
3.	Planeación y desarrollo en México	6.0
4.	Desarrollo del sector primario en México	10.0
5.	Desarrollo del sector secundario en México	10.0
6.	Desarrollo del sector terciario en México	10.0
7.	Acontecimientos relevantes en la construcción de México	6.0
8.	Población, sociedad, economía y política en México	8.0
9.	La misión del ingeniero en México	6.0
		64.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	64.0

1 Conceptos básicos

Objetivo: El alumno comprenderá la importancia de la función del ingeniero en el desarrollo sustentable del país. Distinguirá el significado de los conceptos de recurso y necesidad, así como los de bien y servicio en el contexto de la actividad humana, social y productiva.

Contenido:

- 1.1 Función del ingeniero en el desarrollo sustentable del país.
- 1.2 Concepto de recurso desde una perspectiva ecológica, humana, productiva y social.
- 1.3 Concepto de necesidad y su clasificación.
- 1.4 Distinción entre bien y servicio.

2 Recursos naturales

Objetivo: El alumno afirmará los conocimientos básicos acerca de los recursos naturales de nuestro país, así como sobre su aprovechamiento e impactos.

Contenido:

- 2.1 México: aspectos geográficos.
- 2.2 Recursos naturales renovables.
- 2.3 Recursos naturales no renovables.
- 2.4 Problemas ambientales.

3 Planeación y desarrollo en México

Objetivo: El alumno distinguirá los diversos intentos de planeación nacional que se han realizado. Valorará la importancia de contar con un sistema de planeación continua y bien estructurada.

Contenido:

- 3.1 Antecedentes de la planeación en México.
- 3.2 Planes sexenales.
- 3.3 Planes nacionales de desarrollo.
- 3.4 Desarrollo y subdesarrollo en México.
- 3.5 La dependencia de México respecto a otros países.

4 Desarrollo del sector primario en México

Objetivo: El alumno analizará la evolución de la producción y de la productividad del sector primario nacional, describirá las causas que han originado la situación actual y adquirirá elementos de juicio para generar y evaluar propuestas alternativas tendientes a mejorar el desarrollo del sector.

Contenido:

- 4.1 Agricultura.
- 4.2 Ganadería.
- 4.3 Silvicultura.
- 4.4 Pesca.
- 4.5 Minería.

5 Desarrollo del sector secundario en México

Objetivo: El alumno analizará la evolución y la situación actual del sector secundario en México, así como los efectos en el impacto tecnológico. Adquirirá elementos de juicio para generar y evaluar propuestas alternativas tendientes a mejorar el desarrollo industrial del país.

Contenido:

- 5.1 Industria energética.
- 5.2 Industria minera.

5.3 Industria de la construcción.

5.4 Industria manufacturera.

6 Desarrollo del sector terciario en México

Objetivo: El alumno analizará la evolución y la problemática actual del sector terciario, así como la infraestructura desarrollada para la oferta de servicios a la población. Adquirirá elementos de juicio para generar y evaluar propuestas alternativas tendientes a mejorar el desarrollo del sector.

Contenido:

6.1 Transporte.

6.2 Comunicación.

6.3 Vivienda.

6.4 Educación.

6.5 Salud.

6.6 Tecnología.

6.7 Plan Nacional de Infraestructura.

7 Acontecimientos relevantes en la construcción de México

Objetivo: El alumno afirmará los conocimientos de los hechos históricos que han determinado el desarrollo social, económico y político de nuestro país.

Contenido:

7.1 De la época prehispánica a la Colonia.

7.2 De la Independencia a la Reforma. Constitución de 1824. Constitución de 1857.

7.3 Del Porfiriato a la Revolución Mexicana. Constitución de 1917. Posrevolución.

7.4 De 1926-1976: de la confianza en lo propio al desarrollo acelerado.

7.5 De 1977 al presente: desconfianza en lo nuestro y estancamiento.

8 Población, sociedad, economía y política en México

Objetivo: El alumno analizará los principales aspectos sociales, políticos, económicos y de la población en México y tomará conciencia de los logros, avances y problemáticas en la materia, considerando las necesidades prioritarias del país, y atendiendo al contexto internacional.

Contenido:

8.1 Características de la población mexicana.

8.2 El papel de los recursos humanos en el desarrollo de México.

8.3 Sociedad. Características. Problemas. Retos. Oportunidades.

8.4 Economía. Características. Problemas. Retos. Oportunidades.

8.5 Política. Características. Problemas. Retos. Oportunidades.

8.6 Preocupaciones actuales de la sociedad mexicana (seguridad, empleo, migración, corrupción, etc.).

8.7 El papel de México en el mundo actual.

9 La misión del ingeniero en México

Objetivo: El alumno definirá la participación de los ingenieros en el desarrollo social, económico y político de México y deducirá posibles soluciones a la problemática integral del país.

Contenido:

9.1 Análisis de las diferentes especialidades de la ingeniería para deducir su participación específica en el desarrollo integral del país.

9.2 Conclusiones.

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

AGUAYO QUEZADA, Sergio <i>El almanaque mexicano</i> Aguilar México, 2008	2,3,4,5,6,7,8
CALVA, José Luis <i>Globalización y bloques económicos: Mitos y realidades</i> UNAM México, 2007	1,4,5,6,8
COLMENARES CÉSAR, Francisco <i>Pemex: presente y futuro</i> UNAM: Instituto de Investigaciones Económicas, México, 2008	1,2,3,5,8
DELGADO DE CANTÚ, Gloria <i>Historia de México: El proceso de gestación de un pueblo</i> Pearson Educación México, 2002	1,7
GONZÁLEZ A., Francisco <i>Sistema político mexicano</i> UNAM México, 2007	3,8
MARTÍN DEL CASTILLO, Carlos <i>Planeación estratégica de la infraestructura en México, 2010-2035</i> Universidad Tecnológica del Valle de Chalco México, 2009	3,4,5,6,8
RESENDIZ NÚÑEZ, Daniel <i>Lecciones de interés general en la historia de nuestra ingeniería: Discurso de ingreso al Seminario de Cultura Mexicana</i> México, 2008	1,7,9

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

BIZBERG, Ilán, MEYER, Lorenzo <i>Una historia contemporánea de México</i> Océano-Colegio de México México, 2009	1,7
GONZÁLEZ Y GONZÁLEZ, Luis <i>Viaje por la historia de México</i> SEP	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/

INEGI

Instituto Nacional de Estadística y Geografía

2014

en : <http://www.inegi.org.mx/>

PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA MEXICANA

Presidencia de la República Mexicana

2014

en : <http://www.presidencia.gob.mx/>

SCJN

Suprema Corte de Justicia de la Nación

2014

en : <https://www.scjn.gob.mx/Paginas/Inicio.aspx>

Sugerencias didácticas

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

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

Forma de evaluar

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

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

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Formación académica: Ingeniería, Economía, Ciencias Políticas, Geografía.

Experiencia profesional: En docencia, investigación y/o práctica profesional en ingeniería, economía, ciencias políticas o geografía. Mínimo 10 años de experiencia.

Especialidad: Deseablemente, con posgrado en su disciplina.

Conocimientos específicos: Necesidades sociales, económicas y políticas del país, así como de los recursos humanos, materiales y financieros con que cuenta México para enfrentarlas.

Aptitudes y actitudes: Para despertar el interés en los alumnos por conocer a su país y poder participar en el desarrollo y progreso de México.

OBLIGATORIAS DE ELECCIÓN POR MÓDULO

MÓDULO DE BIOMECÁNICA



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

ACÚSTICA Y ÓPTICA

1780

5

10

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

CIENCIAS BÁSICAS

COORDINACIÓN DE
FÍSICA Y QUÍMICA

INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico-práctico

Seriación obligatoria antecedente: Electricidad y magnetismo

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno comprenderá los aspectos fundamentales del comportamiento de la luz y del sonido, adquiriendo familiaridad con los modelos matemáticos que los describen, para poder abordar en cursos posteriores y en su ejercicio profesional los problemas relacionados con la generación, transmisión, detección y procesamiento de señales ópticas y acústicas.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Conceptos básicos	4.0
2.	Ondas	8.0
3.	Ondas mecánicas	4.0
4.	Ondas electromagnéticas	4.0
5.	Fenómenos de reflexión y refracción	12.0
6.	Fenómenos de propagación	8.0
7.	Interferencia	8.0
8.	Difracción	8.0
9.	Polarización	8.0
		64.0
	Actividades prácticas	32.0
	Total	96.0

1 Conceptos básicos

Objetivo: El alumno conocerá los conceptos fundamentales para el estudio de la acústica y de la óptica.

Contenido:

- 1.1 Naturaleza de la luz y del sonido.
- 1.2 Rayos de luz. Sombras y penumbras.
- 1.3 Reflexión y refracción.
- 1.4 Comportamiento ondulatorio. Interferencia y difracción.
- 1.5 Polarización.
- 1.6 Comportamiento cuántico de la luz. Fotones.

2 Ondas

Objetivo: El alumno describirá matemáticamente el comportamiento de algunos tipos de ondas, con base en los conceptos fundamentales del movimiento ondulatorio.

Contenido:

- 2.1 Concepto de onda.
- 2.2 Función de onda. Ondas periódicas.
- 2.3 Ecuación diferencial de onda.
- 2.4 Ondas armónicas.
- 2.5 Grupos y paquetes de ondas. Velocidades de fase y de grupo.
- 2.6 Coherencia.
- 2.7 Ondas amortiguadas.
- 2.8 Ondas planas y la ecuación diferencial de onda tridimensional.
- 2.9 Ondas esféricas.
- 2.10 Efecto Doppler.

3 Ondas mecánicas

Objetivo: El alumno conocerá las propiedades básicas de las ondas mecánicas, así como la forma de calcular su intensidad y potencia.

Contenido:

- 3.1 Velocidad del sonido.
- 3.2 Características de la presión acústica.
- 3.3 Análisis espectral del sonido.
- 3.4 Potencia acústica.
- 3.5 Intensidad del sonido.

4 Ondas electromagnéticas

Objetivo: El alumno conocerá las propiedades básicas de las ondas electromagnéticas, así como la forma de calcular y medir la energía que transportan.

Contenido:

- 4.1 Leyes de Maxwell. Corriente de desplazamiento.
- 4.2 Forma diferencial de las leyes de Maxwell.
- 4.3 Ecuaciones de onda de los campos eléctricos y magnéticos.
- 4.4 Características de los campos en las ondas electromagnéticas.
- 4.5 Espectro electromagnético.
- 4.6 Transporte de energía. Irradiancia.

5 Fenómenos de reflexión y refracción

Objetivo: El alumno analizará las ecuaciones que describen el comportamiento de los rayos luminosos y el de las ondas acústicas en algunos sistemas simples, y las utilizará en la resolución de problemas relacionados con dichos sistemas.

Contenido:

- 5.1 Principio de Fermat.
- 5.2 Leyes de la reflexión y la refracción.
- 5.3 Superficies reflectoras planas y esféricas.
- 5.4 Superficies refractoras planas y esféricas.
- 5.5 Reflexión interna total. Principio de operación de la fibra óptica.
- 5.6 Prismas.
- 5.7 Lentes esféricas gruesas y delgadas.
- 5.8 Sistemas de lentes.

6 Fenómenos de propagación

Objetivo: El alumno conocerá los parámetros y las ecuaciones que se requieren para describir la propagación de la luz y la del sonido a través de la materia, y los utilizará para resolver problemas sencillos relacionados con dicha propagación.

Contenido:

- 6.1 Impedancia acústica, impedancia acústica específica e impedancia acústica de radiación.
- 6.2 Índices de refracción y de atenuación.
- 6.3 Coeficiente de atenuación y profundidad de penetración.
- 6.4 Dispersión. Frecuencias de resonancia y bandas de absorción.
- 6.5 Esparcimiento (descripción clásica).
- 6.6 Birrefringencia.
- 6.7 Coeficientes y relaciones de Fresnel. Ángulo de Brewster.
- 6.8 Reflectividad y transmitividad de las interfases.

7 Interferencia

Objetivo: El alumno describirá matemáticamente los patrones de interferencia asociados con algunos sistemas interferométricos comunes.

Contenido:

- 7.1 Concepto de interferencia. Patrón de interferencia.
- 7.2 Interferencia de ondas armónicas planas y esféricas.
- 7.3 Fuentes coherentes. El láser.
- 7.4 Experimento de Young.
- 7.5 Interferencia por doble reflexión.
- 7.6 Interferómetros de Michelson y Fabry-Perot.

8 Difracción

Objetivo: El alumno describirá matemáticamente el fenómeno de difracción de la luz, producido por algunas aberturas de geometría sencilla.

Contenido:

- 8.1 Principio de Huygens-Fresnel.
- 8.2 Difracción de Fraunhofer por aberturas rectangulares y circulares.
- 8.3 Rejilla de difracción.
- 8.4 Difracción de Fresnel por aberturas circulares. Zonas de Fresnel.

9 Polarización

Objetivo: El alumno describirá matemáticamente los estados de polarización de la luz y explicará la forma de producirlos físicamente. Aplicará la ley de Malus para resolver problemas sencillos.

Contenido:

- 9.1 Estados de polarización lineal y elíptica.
- 9.2 Dicroísmo.
- 9.3 Ley de Malus.
- 9.4 Retardadores.

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

Todos

HECHT, Eugene

Óptica

3a. edición

México

Addison Wesley, 2000

Todos

YOUNG, Hugh D., FREEDMAN, Roger A.

Física universitaria con física moderna

12a. edición

México

Pearson Educación, 2009

Todos

Bibliografía complementaria

Temas para los que se recomienda:

OHANIAN, Hans C., MARKERT, John T.

Física para ingeniería y ciencias

3a. edición

México

McGraw Hill, 2009

Todos

YOUNG, Hugh D., FREEDMAN, Roger A.

University Physics with Modern Physics

13th. edition

San Francisco

Addison Wesley, 2012

Todos

Sugerencias didácticas

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

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

Forma de evaluar

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

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

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Licenciatura en ingeniería, física o carreras afines cuya carga académica en el área sea similar a estas. 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

BIOMATERIALES

2079

6, 7, 8

10

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA MECÁNICA
E INDUSTRIAL**

**INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS**

**INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS**

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura

Horas/Semana

Horas/Semestre

Obligatoria

Teóricas

Teóricas

Optativa

Prácticas

Prácticas

Total

Total

Modalidad: Curso teórico-práctico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno distinguirá las características, composición, estructura, comportamiento y mecanismos de deterioro de los diferentes tejidos que constituyen el cuerpo humano, y con esa base poder definir y diseñar aquellos materiales (polímeros, cerámicos, metales o compuestos) que puedan ser utilizados en la sustitución de los tejidos naturales o bien, como apoyo o soporte de éstos.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Los biomateriales y su importancia	2.0
2.	Conceptos básicos de biología y bioquímica	16.0
3.	Biometales	4.0
4.	Biocerámicas	4.0
5.	Biopolímeros	4.0
6.	Biocompuestos	4.0
7.	Aplicaciones de los materiales en medicina y odontología	16.0
8.	Órganos y tejidos artificiales	12.0
9.	Aspectos jurídicos en la aplicación de nuevos biomateriales	2.0
		64.0
	Actividades prácticas	32.0
	Total	96.0

1. Los biomateriales y su importancia

Objetivo: El alumno planteará la importancia de biomateriales, su clasificación, desarrollo y prospectiva.

Contenido:

- 1.1 Presentación del curso.
- 1.2 Importancia del conocimiento del comportamiento de los tejidos y su interacción con lo biomateriales.
- 1.3 Ejemplo históricos del uso de los biomateriales.
- 1.4 Prospectiva de los biomateriales.

2. Conceptos básicos de biología y bioquímica

Objetivo: El alumno identificará el comportamiento de los elementos que constituyen los tejidos vivos y la forma en que estos interactúan con su entorno.

Contenido:

- 2.1 Las proteínas, sus propiedades y absorción plano medio.
- 2.2 Las células, su superficie e interacción con los biomateriales.
- 2.3 Tejidos.
- 2.4 Reacción de los tejidos huésped con biomateriales (sensitividad, hipersensitividad, toxicidad, inflamación, interacción de la sangre con los tejidos, coagulación, tumorigénesis e infecciones asociadas con implantes).
- 2.5 Evaluación del comportamiento de biomateriales (in vitro, in vivo, interacción de los materiales con la sangre y modelado).

3. Biometales

Objetivo: El alumno relacionará los metales y aleaciones empleados como biomateriales, con sus aplicaciones características y particularidades de los metales empleados para uso quirúrgico.

Contenido:

- 3.1 Metales y aleaciones empleados para prótesis.
- 3.2 Propiedades mecánicas y de resistencia a la corrosión.
- 3.3 Mecanismos de deterioro.
- 3.4 Métodos de evaluación.

4. Biocerámicas

Objetivo: El alumno identificará los diferentes tipos de cerámicos empleados como biomateriales, sus aplicaciones características y particularidades.

Contenido:

- 4.1 Tipos de cerámicos utilizados para uso quirúrgico, aplicaciones y prospectiva.
- 4.2 Biovidrios y vitrocerámicas bioactivas.
- 4.3 Propiedades mecánicas.
- 4.4 Mecanismos de deterioro.
- 4.5 Métodos de evaluación.

5. Biopolímeros

Objetivo: El alumno ubicará las características, tipos, propiedades mecánicas y de biocompatibilidad de los biopolímeros y sus aplicaciones.

Contenido:

- 5.1 Polímeros empleados para prótesis.
- 5.2 Propiedades mecánicas y de resistencia en el deterioro.
- 5.3 Biocompatibilidad y bioabsorción.
- 5.4 Polímeros biodegradables.
- 5.5 Aplicaciones características.
- 5.6 Cementos polímero-cerámico.
- 5.7 Mecanismos de deterioro.
- 5.8 Suturas.

6. Biocompuestos

Objetivo: El alumno relacionará los materiales compuestos empleados como biomateriales, con sus aplicaciones características y particularidades para uso quirúrgico.

Contenido:

- 6.1 Tipos de biocompuestos.
- 6.2 Propiedades mecánicas, biocompatibilidad.
- 6.3 Aplicaciones típicas y prospectiva.
- 6.4 Métodos de evaluación.

7. Aplicaciones de los materiales en medicina y odontología

Objetivo: El alumno identificará las aplicaciones de los diferentes materiales, sus antecedentes, presente y futuro, así como las líneas más prometedoras de investigación que a la fecha se siguen.

Contenido:

- 7.1 Aplicaciones de los biomateriales en la cirugía ortopédica.
- 7.2 Aplicaciones cardiovasculares y sustitutos de tejido suave.
- 7.3 Implantes dentales y materiales fotopolimerizables.
- 7.4 Adhesivos, sellantes y obturadores dentales.
- 7.5 Materiales para sustitución y reparación ósea en odontología.
- 7.6 Sistemas para liberación controlada de medicamentos.
- 7.7 Suturas.
- 7.8 Bioelectrodos.
- 7.9 Sensores y biosensores.

8. Órganos y tejidos artificiales

Objetivo: El alumno comprenderá los mecanismos de diseño y la evolución de materiales para la sustitución de tejidos.

Contenido:

- 8.1 Prótesis vasculares basadas en colágeno.
- 8.2 Modificaciones superficiales de válvulas cardíacas.
- 8.3 Diseño y desarrollo de órganos artificiales extracorpóreos.
- 8.4 Implantes cardiovasculares.
- 8.5 Implantes oftálmicos.
- 8.6 Implantes ortopédicos.
- 8.7 Implantes dentales.
- 8.8 Fallas en implantes y su análisis.

9. Aspectos jurídicos en la aplicación de nuevos biomateriales

Objetivo: El alumno identificará las condiciones legales que norman el uso de biomateriales

Contenido:

- 9.1 Jurisprudencia en México relativa a biomateriales.
- 9.2 Desarrollo de la jurisprudencia en relación con biomateriales en EUA y Europa.

Bibliografía Básica

GUELCHER, Scott , HOLLINGER, Jeffrey
An Introduction to Biomaterials
 London, UK
 CRC Press, 2006

KOKUBO, Tadashi
Bioceramics and Their Clinical Application
 London, UK
 CRC Press, 2008

PARK, Joon , BRONZINO, Joseph
Biomaterials. Principles and Applications
 Boca Raton, USA
 CRC Press, 2003

Temas para los que se recomienda:

Todos

4,5 y 6

Todos

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

AMBROSIO, Luigi

4, 5 y 6

Biomedical Composites

London, UK

CRC Press, 2009

BLACK, Jonathan

1,2,3,4,5,6,7,8 y 9

Biological Performance of Materials: fundamentals of biocompatibility

4th edition

Boca Raton, USA

CRC Taylor & Francis, 2006

BORETOS, J. , W., Eden , M., C.

1,2,3,4,5,6,7,8 y 9

Contemporary Biomaterials: Material and Host Response,

Clinical Applications, New Technology, and L

EUA

Noyes Publications, 1984

CHU, Paul K. , LIU, Xuanyong

1,2,3,4,5,6,7,8 y 9

Biomaterials Fabrication and Processing Handbook

Boca Raton, USA

CRC Press, 2008

DUMITRIU, Severia

5

Polimeric Biomaterials

London, UK

Marcel Dekker, 2002

DUMITRIU, Severian

5

Polymeric Biomaterials. Revised and Expanded

2nd edition

Boca Raton, USA

CRC Press, 2001

ELLINGSEN, Jan Eirik , LYGSTADAS, Petter

7 y 8

Bio-Implant Interface

Boca Raton, USA

CRC Press, 2003

- GOURLAY, T. , BLACK, R. 1,2,3,4,5,6,7,8 y 9
Biomaterials and Devices for the Circulatory Systems
 Sawston, UK
 CRC Press, 2010
- PARK, Joon B. , BRONZINO, Joseph 1,2,3,4,5,6,7,8 y 9
Biomaterials. Principles and Applications
 Boca Raton, USA
 CRC Press, 2003
- PLANELL, Joseph A. , LACROIX, Damien , BEST, Serena M. ,
 MEROLLI, Antonio 1,2,3,4,5,6,7,8 y 9
Bone Repair Biomaterials
 London, UK
 CRC Press, 2009
- RATNER, B. , HOFFMAN, A. , SCHOEN, F. , LEMONS, J. 1,2,3,4,5,6,7,8 y 9
Biomaterials Science.
 Kidlington, UK
 Elsevier, 2004
- SASTRE, R. , AZA, S. , SAN ROMAN, J. 1,2,3,4,5,6,7,8 y 9
Biomateriales
 Faenza, Italy
 Faenza Editrice Ibérica, 2004
- WISE, D. , GRESSER, J. , TRANTOLO D. CATTANEO, M. 1,2,3,4,5,6,7,8 y 9
Biomaterials Engineering and Devices: Human Applications.
 Totowa, USA
 Humana Press, 2000
- XIAN, Wujing 1,2,3,4,5,6,7,8 y 9
A Laboratory Course in Biomaterials
 London, UK
 CRC Press/ Taylor & Francis, 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 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 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

Preferentemente, el profesor de asignatura deberá tener actividad profesional o académica directamente relacionada con la aplicación profesional de la disciplina. La materia puede ser impartida por un académico de la UNAM con experiencia docente o línea de investigación, directamente, relacionada con la asignatura.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

BIOTERMOFLUIDOS I

1781

6, 7, 8

10

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA MECÁNICA
E INDUSTRIAL**

**INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS**

**INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS**

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura

Horas/Semana

Horas/Semestre

Obligatoria

Teóricas

Teóricas

Optativa

Prácticas

Prácticas

Total

Total

Modalidad: Curso teórico-práctico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno aplicará las ecuaciones fundamentales de la mecánica de fluidos y de la transferencia de calor a la solución de problemas típicos de la ingeniería biomédica.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción	6.0
2.	Cinemática de fluidos	4.0
3.	Ecuaciones de balance en forma integral	18.0
4.	Análisis dimensional y teoría de modelos	8.0
5.	Flujo en tuberías	8.0
6.	Medidores de flujo	4.0
7.	Mecanismos básicos de transferencia de calor	16.0
		64.0
	Actividades prácticas	32.0
	Total	96.0

1. Introducción

Objetivo: El alumno se familiarizará con los términos y conceptos básicos de la mecánica de fluidos y de la transferencia de calor.

Contenido:

- 1.1 Panorama general y aplicaciones de la mecánica de fluidos y de la transferencia de calor.
- 1.2 Definiciones: medio continuo, fluido, líquidos y gases.
- 1.3 Propiedades de los fluidos: densidad, peso específico, esfuerzo, presión, viscosidad y tensión superficial.
- 1.4 Propiedades reológicas de los biofluidos.

2. Cinemática de fluidos

Objetivo: El alumno identificará los términos y relaciones usadas en la descripción del movimiento de un fluido.

Contenido:

- 2.1 Clasificación del movimiento de los fluidos: compresible e incompresible, viscoso y no viscoso, permanente y no permanente, uniforme y no uniforme, laminar y turbulento, líneas de flujo.
- 2.2 Descripciones euleriana y lagrangiana del movimiento.
- 2.3 Campo de velocidades, derivada material y vorticidad.
- 2.4 Flujo volumétrico y flujo másico.

3. Ecuaciones de balance en forma integral

Objetivo: El alumno aplicará las ecuaciones fundamentales de la mecánica de fluidos (masa, cantidad de movimiento y energía) a la solución de problemas de ingeniería biomédica.

Contenido:

- 3.1 Teorema de transporte de Reynolds.
- 3.2 Ecuación de continuidad.
- 3.3 Ecuación de Bernoulli.
- 3.4 Ecuación de la energía.
- 3.5 Ecuación de la cantidad de movimiento.

4. Análisis dimensional y teoría de modelos

Objetivo: El alumno utilizará el análisis dimensional como un método alternativo de solución de problemas en biotermofluidos.

Contenido:

- 4.1 Dimensiones y unidades de homogeneidad dimensional.
- 4.2 Teorema de Buckingham. Parámetros adimensionales.
- 4.3 Semejanza y teoría de modelos.

5. Flujo en tuberías

Objetivo: El alumno realizará el cálculo básico de pérdida de carga en tuberías debido a la fricción y a la presencia de accesorios comunes.

Contenido:

- 5.1 Pérdidas de carga primarias y secundarias, factores de fricción.
- 5.2 Válvulas, codos, expansiones y contracciones.
- 5.3 Sistemas simples de tuberías.
- 5.4 Interacción con los sistemas biológicos.

6. Medidores de flujo

Objetivo: El alumno conocerá el principio de funcionamiento de los principales medidores de flujo.

Contenido:

- 6.1 Medidores de velocidad: Tubo de Pitot, medidores rotatorios, anemómetro de hilo caliente, anemómetro láser Doppler.
- 6.2 Medidores de flujo volumétrico: rotámetros, medidores ultrasónicos, medidores de turbina y de desplazamiento positivo, tubo de Venturi, orificios y toberas.

7. Mecanismos básicos de transferencia de calor

Objetivo: El alumno conocerá los principios básicos de la transferencia de calor y aprenderá a aplicarlos en la solución de problemas de ingeniería médica.

Contenido:

- 7.1 Mecanismos básicos: conducción, convección, radiación.
- 7.2 Mecanismos combinados y la primera ley de la termodinámica.
- 7.3 Concepto de resistencia térmica equivalente.

Bibliografía Básica

CLAYTON, T. Crowe.

Mecánica de fluidos.

2a. edición

México

Patria, 2007.

STREETER, V.I. Wylie

Fluid Mechanics.

9th edition

New York, USA

Bedford, 1998.

Temas para los que se recomienda:

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

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

WHITE, M. Frank 1,2,3,4,5,6 y 7
Fluid Mechanics.
 7th edition, 2010.
 New York, USA
 McGraw-Hill, 2010.

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

BLACK, Jonathan
Biological Performance of Materials: fundamentals of biocompatibility 4th edition
 Dordrecht, Netherlands
 CRC Press / Taylor & Francis, 2005
 CENGEL, Yunus , CIMBALA, John.
Mecánica de fluidos
 México
 McGraw- Hill 2006.

6 y 7

1,2,3,4,5 y 7

CHANDRAN, Krishnan B. , YOGANATHAN, Ajit P. ,
 RITTGERS, Stanley E.
Biofluid Mechanics. The human circulation
 Boca Raton, USA
 CRC Press / Taylor & Francis, 2006

5, 6 y 7

DATTA, Ashim K.
Biological and Bioenvironmental Heat and Mass Transfer
 New York, USA
 CRC Press, 2002

7

ELLINGSEN, Jan Eirik , LYGSTADAAS, Petter
Bio-Implant Interface
 Boca Raton, USA
 CRC Press, 2003

7

- INCROPERA, Frank . 7
Fundamental of Heat and Mass Transfer.
6th edition
New Jersey, USA
Wiley, 2006.
- KLEINSTREUER, Clement 5, 6 y 7
Biofluid Dynamics. Principles and Selected Applications
Boca Raton, USA
CRC Press / Taylor & Francis, 2006
- POTTER, M.c. , WIGGERT., D. 1,2,3,4,5 y 7
Mecánica de Fluidos.
3a. edición
México
Thomson, 2002.
- SATERBAK, Ann , MCINTIRE, Larry , SAN, Ka-yiu 1,2,3,4,5,6,7,8 y 9
Bioengineering fundamentals
New Jersey, USA
Pearson, Prentice-Hall 2007.

Sugerencias didácticas

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>	Lecturas obligatorias	<input checked="" 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 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

Preferentemente académico de la UNAM con área de competencia y trabajo afín a la asignatura. Puede ser impartida por un profesor de asignatura con actividad profesional o académica directamente relacionada con el programa de la asignatura y con su aplicación profesional.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

CIRCUITOS DIGITALES

1996

6, 7, 8

10

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA MECÁNICA
E INDUSTRIAL**

INGENIERÍA MECATRÓNICA

**INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS**

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico-práctico

Seriación obligatoria antecedente: Electrónica Básica

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno aplicará dispositivos de baja, media y alta escala de integración, así como diferentes metodologías y herramientas para el diseño de sistemas digitales.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción a los circuitos digitales	12.0
2.	Máquinas de estado algorítmico (cartas ASM)	12.0
3.	Microprogramación y diseño de microprocesadores	8.0
4.	Programación de microcontroladores	32.0
		64.0
	Actividades prácticas	32.0
	Total	96.0

1 Introducción a los circuitos digitales

Objetivo: El alumno identificará las características técnicas de los dispositivos digitales así como, el uso para la implementación de circuitos combinacionales y secuenciales.

Contenido:

- 1.1 Compuertas TTL, DTL, RTL y CMOS. Voltaje de los estados lógicos (VIH, VIL, VOH y VOL). Concepto de fanout, conexión entre compuertas TTL y CMOS.
- 1.2 Diagramas lógicos y diagramas de conexiones, implementación de funciones con compuertas NAND, NOR, multiplexores y decodificadores.
- 1.3 Circuitos secuenciales: modelo Mealy y modelo Moore, diagramas de estado, registros (ES/SS, EP/SS, ES/SP, EP/SP, registro universal), memorias (tipos de memorias, direccionamiento, expansión del tamaño de palabra y tamaño de la memoria, partición de memoria).
- 1.4 PLDs, implementación de funciones booleanas, implementación de circuitos secuencias con funciones de estado, el PLD como máquina de estado (síncrona y asíncrona).

2 Máquinas de estado algorítmico (cartas ASM)

Objetivo: El alumno usará la técnica de máquinas de estado para la solución de problemas con múltiples entradas y salidas para la solución de circuitos secuenciales.

Contenido:

- 2.1 Definición de una carta ASM, componentes de una carta ASM, proceso de diseño, representación de estructuras while y for.
- 2.2 Implementación de cartas ASM con memorias y registros.
- 2.3 Implementación de cartas ASM con PLDs.
- 2.4 Diseño auxiliado con multiplexores, decodificadores, contadores y registros.

3 Microprogramación y diseño de microprocesadores

Objetivo: El alumno comprenderá el funcionamiento y la arquitectura de un microprocesador así como, la secuencia de operación para la ejecución de instrucciones.

Contenido:

- 3.1 Direccionamiento por trayectoria, direccionamiento entrada-estado, direccionamiento implícito, direccionamiento en formato variable.
- 3.2 Lenguaje de transferencia de registros y microinstrucciones.
- 3.3 Instrucciones y ciclo de fetch, códigos de instrucción.
- 3.4 La unidad de procesamiento (ALU, bus de datos, bus de instrucción, registro de instrucción, contador de programa, el registro de status, stack pointer).

4 Programación de microcontroladores

Objetivo: El alumno experimentará la operación de un microcontrolador, así como de sus periféricos a través de la programación en lenguaje ensamblador y de alto nivel.

Contenido:

- 4.1 Introducción (diferencia entre un microprocesador y un microcontrolador), arquitecturas y periféricos, herramientas de desarrollo.
- 4.2 Estructura del lenguaje ensamblador e instrucciones del microcontrolador.
- 4.3 Interrupciones (definición, el Stack Pointer, vector de interrupción, manejo de interrupciones).
- 4.4 El timer (interrupción en tiempo real, contador de eventos externos, salida de comparación).
- 4.5 Modulación de ancho de pulso (PWM), programación y aplicaciones.
- 4.6 El convertidor analógico digital (arquitectura, configuración y aplicaciones).
- 4.7 Configuración serial asíncrona (definición, configuración y aplicación).

4.8 Configuración serial síncrona (definición, configuración y aplicación).

4.9 Lenguaje de alto nivel.

4.10 Combinación de lenguaje de alto nivel y lenguaje ensamblador.

Bibliografía básica

Temas para los que se recomienda:

FLETCHER, William

An Engineering Approach to Digital Design

1,2,3,4

E.U.A.

Prentice Hall, 1980

MORRIS, Mano

Diseño Digital

1,2,3,4

3a edición

México

Prentice Hall, 2003

NASHELSKY

Fundamentos de tecnología digital

1,2,3,4

México

Limusa, 1993

Bibliografía complementaria

Temas para los que se recomienda:

AXELSON, Jan

Serial Port Complete

1

E.U.A.

Madison, 1998

Sugerencias didácticas

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

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

Forma de evaluar

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

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

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Ingeniero Mecatrónico, Mecánico, Electrónico o afín. Preferentemente con posgrado, con conocimientos teóricos y prácticos y con amplia experiencia en el diseño de sistemas digitales. Con experiencia docente o con preparación en los programas de formación docente de la Facultad.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

DISEÑO DE ELEMENTOS DE MÁQUINAS

1782

6, 7, 8

8

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA MECÁNICA
E INDUSTRIAL**

INGENIERÍA DE DISEÑO

**INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS**

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno diseñará diferentes elementos de una máquina, con base en el análisis de su proceso de diseño o de selección, su forma de operar, los modos en que ocurre su falla y la forma de interacción con otros elementos.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Criterios de falla	6.0
2.	Diseño de flechas	10.0
3.	Diseño de engranes	12.0
4.	Diseño de transmisiones con elementos flexibles	8.0
5.	Cálculo y selección de rodamientos	8.0
6.	Diseño de resortes y muelles	6.0
7.	Frenos y embragues	6.0
8.	Bastidores y uniones	8.0
		64.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	64.0

1 Criterios de falla

Objetivo: Analizar los mecanismos de falla debidos a cargas estáticas y dinámicas para diferentes situaciones de carga.

Contenido:

- 1.1 Criterios de falla estática.
- 1.2 Criterios de falla por fatiga.

2 Diseño de flechas

Objetivo: Diseñar flechas de transmisión de potencia y ejes, considerando el tipo de carga producido por la interacción con otros elementos de máquinas.

Contenido:

- 2.1 Diseño de flechas por carga estática.
- 2.2 Diseño de flechas por fatiga.
- 2.3 Velocidades críticas.
- 2.4 Sujeción y acoplamiento sobre flechas.
- 2.5 Guía general de diseño de flechas.

3 Diseño de engranes

Objetivo: Analizar, seleccionar y diseñar engranes para integrarlos en el diseño de trenes de transmisión de potencia.

Contenido:

- 3.1 Descripción general: tipos y aspectos geométricos de los engranes.
- 3.2 Análisis de fuerzas en engranes.
- 3.3 Diseño de engranes rectos: ecuaciones de esfuerzo y resistencia por flexión.
- 3.4 Engranes helicoidales: ecuaciones de esfuerzo y resistencia por flexión.
- 3.5 Engranes cónicos, rectos y helicoidales, transmisiones cruzadas.
- 3.6 Transmisiones con tornillo sinfín-corona.
- 3.7 Consideraciones generales y prácticas en el diseño de reductores de velocidad.

4 Diseño de transmisiones con elementos flexibles

Objetivo: Analizar y seleccionar elementos flexibles de transmisión para integrarlos en el diseño de transmisiones de potencia.

Contenido:

- 4.1 Transmisiones con bandas y poleas.
- 4.2 Tipos de bandas, parámetros geométricos y fuerzas involucradas en una transmisión. Uso de los diferentes tipos de banda y selección de elementos comerciales.
- 4.3 Transmisiones con cadena y catarinas.
- 4.4 Tipos de cadena, parámetros geométricos y fuerzas involucradas en una transmisión. Uso de los diferentes tipos de cadena y selección de elementos comerciales.
- 4.5 Transmisión con cables de acero.

5 Cálculo y selección de rodamientos

Objetivo: Distinguir, analizar y seleccionar los diferentes tipos de cojinetes y rodamientos considerando su interacción con otros elementos de máquinas.

Contenido:

- 5.1 Materiales y acabados.
- 5.2 Tipos de rodamientos (cojinetes de contacto rodante).

- 5.3 Cargas estática y dinámica en rodamientos.
- 5.4 Criterios para la selección de rodamientos comerciales.
- 5.5 Teoría hidrodinámica y criterios de diseño en cojinetes hidrodinámicos.
- 5.6 Cálculo de la carga y definición del lubricante.

6 Diseño de resortes y muelles

Objetivo: Distinguir y analizar los diferentes tipos de resortes para su integración en el diseño de una máquina.

Contenido:

- 6.1 Tipos de resortes, modelado y consideraciones prácticas.
- 6.2 Resortes helicoidales, a compresión, extensión y torsión.
- 6.3 Diseño de resortes helicoidales por fatiga.
- 6.4 Resortes de disco y resortes de fuerza constantes.
- 6.5 Resortes planos (muelles).

7 Frenos y embragues

Objetivo: Analizar los diferentes tipos de frenos y embragues.

Contenido:

- 7.1 Cálculo de frenos de tambor.
- 7.2 Cálculo de frenos y embragues de disco y cónicos.
- 7.3 Cálculo de frenos de cinta.

8 Bastidores y uniones

Objetivo: El alumno identificará y analizará los tipos de bastidores de una máquina y diseñará las uniones que se utilizan en el diseño de una máquina.

Contenido:

- 8.1 Bastidores.
- 8.2 Uniones atornilladas.
- 8.3 Uniones soldadas.

Bibliografía básica

Temas para los que se recomienda:

BUDYNAS, Richard G., NISBETT, J. Keith

Diseño en ingeniería mecánica

México

McGrawHill, 2012

Todos

MOTT, Robert L.

Diseño de elementos de máquinas

México

Pearson/Prentice Hall, 2006

Todos

NORTON, Robert L.

Diseño de máquinas, Un enfoque integrado

México

Pearson, 2011

1,2,3,5,6,7,8

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

AGUIRRE, Guillermo E.

Diseño de elementos de máquinas

México

Trillas, 1992

Todos

FAIRES, Virgil Moring

Diseño de elementos de máquinas

México

Limusa/Noriega Editores, 2001

Todos

Sugerencias didácticas

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

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

Forma de evaluar

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

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

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Licenciatura en Ingeniería Mecánica o afín, preferentemente con posgrado, con conocimientos teóricos y prácticos con amplia experiencia en el área de ingeniería de diseño, con experiencia docente o con preparación en programas de formación docente.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

ERGONOMÍA

1783

6, 7, 8

8

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA MECÁNICA
E INDUSTRIAL**

**INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS**

**INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS**

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura

Horas/Semana

Horas/Semestre

Obligatoria

Teóricas

Teóricas

Optativa

Prácticas

Prácticas

Total

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno aplicará la ergonomía como una herramienta en el proceso de diseño, la cual le permitirá evaluar de mejor manera la relación entre usuario y objeto.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción a la ergonomía	2.0
2.	Sensación y percepción	6.0
3.	Factor anatomofisiológico	8.0
4.	Factor antropométrico	8.0
5.	Factores ambientales	8.0
6.	Diseño de objetos	8.0
7.	Aplicación de la ergonomía	24.0
		<hr/>
		64.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	<hr/> 64.0

1. Introducción a la ergonomía

Objetivo: El alumno comprenderá un panorama más claro de la aplicación de la ergonomía como una herramienta imprescindible en el diseño de productos o servicios centrados en el usuario.

Contenido:

- 1.1 Orígenes históricos.
- 1.2 La ergonomía como una actividad que se da en un plano netamente interdisciplinario, tanto en su desarrollo, como en su aplicación.
- 1.3 La ergonomía y ciencias que la conforman aplicadas al proceso de diseño.

2. Sensación y percepción

Objetivo: El alumno conocerá los mecanismos fisiológicos de la visión, audición, tacto, olfato y gusto. Reconocerá las diferencias entre sensación y percepción que integran además aspectos sociales y emocionales que influyen directamente en el diseño de un producto, así como en la aceptación de los usuarios potenciales.

Contenido:

- 2.1 Introducción a la senso-percepción.
- 2.2 Sistema visual. Funciones y fenómenos visuales fundamentales.
- 2.3 Visión de color y su implicación psiconeuroendócrina.
- 2.4 Sistema auditivo y vestibular. Funciones. Ruido y su repercusión sobre el desempeño, salud y seguridad.
- 2.5 Sentido del tacto.
- 2.6 Sentidos químicos: olfato y gusto.

3. Factor anatomofisiológico

Objetivo: El alumno distinguirá los aspectos músculo-esqueléticos del cuerpo humano para aplicarlo al análisis postural. De esta manera, podrá evaluar y diseñar el entorno del ser humano en su relación con máquinas, herramientas, estaciones de trabajo, etc.

Contenido:

- 3.1 Definición de factor anatomofisiológico.
- 3.2 Generalidades de sistema nervioso central y periférico, su interacción con el sistema endócrino. Cooperación entre hemisferios. Diferencias de funcionamiento en hombres y mujeres.
- 3.3 Generalidades de los sistemas muscular y esquelético. Metabolismo en relación con la actividad e inactividad.
- 3.4 Funcionamiento de los sistemas muscular y esquelético.
- 3.5 Goniometría y arcos de movilidad articular. Su importancia en la evaluación postural y en el diseño de tareas, ocupaciones y estaciones de trabajo.
- 3.6 Poblaciones especiales.
- 3.7 Evaluación de la postura: los determinantes básicos de la postura. Evaluación de la postura enfocada al diseño de estaciones de trabajo.
- 3.8 Análisis de la marcha.

4. Factor antropométrico

Objetivo: El alumno reconocerá la importancia de la variabilidad humana en mediciones del tamaño, alcances, medidas segmentarias, fuerza, entre otras, de las dimensiones relevantes para un diseño dado.

Contenido:

- 4.1 Orígenes.
- 4.2 Definición.
- 4.3 La antropometría y la variabilidad humana.
- 4.4 Cédula antropométrica, obtención y registro de datos de la muestra.

5. Factores ambientales

Objetivo: El alumno reconocerá la importancia cómo afectan los factores ambientales en el diseño de equipos y sistemas.

Contenido:

- 5.1 Generalidades de medio ambiente.
- 5.2 Factores ambientales artificiales.
- 5.3 Temperatura, humedad y ventilación.
- 5.4 Iluminación.
- 5.5 Ruido.
- 5.6 Vibración.
- 5.7 Contaminación.

6. Diseño de objetos

Objetivo: El alumno comprenderá la repercusión de los factores en el diseño de un producto u objeto de uso y su relación directa con el usuario y su ambiente de trabajo.

Contenido:

- 6.1 Definición.
- 6.2 Apariencia, forma , textura y color de objetos.
- 6.3 Factores funcionales de los objetos.
- 6.4 Factores ambientales en el diseño de objetos.
- 6.5 Factores humanos en el diseño de objetos.

7. Aplicación de la ergonomía

Objetivo: El alumno aplicará los conocimientos de la asignatura en el diseño y la evaluación de un objeto de uso cotidiano.

Contenido:

- 7.1 Proceso de diseño.
- 7.2 Consideraciones de ergonomía en el diseño conceptual y de configuración.
- 7.3 Uso de factores ergonómicos en el diseño de detalle.
- 7.4 Evaluación del diseño.

Bibliografía Básica

GOLDSTEIN, E. Bruce
Sensación y percepción
 México
 Thomson Editores, 2006.

Temas para los que se recomienda:

1,2, 6 y 7

OSBORNE, David
Ergonomía en acción
 México
 Trillas, 2007.

1,2,3,4,5,6 y7

STANTON, Neville A.
*Human Factors Methods. A Practical Guide for Engineering
 and Design*
 Farnham, UK
 Ashgate, 2005.

1,2,3,4,5,6 y7

Bibliografía complementaria

BRIDGER, R.s.
Introduction to Ergonomics
 Boca Raton, USA
 CRC Press, 2008.

Temas para los que se recomienda:

1, 3, 4 y 5

DUL, Jan , WEERDMEESTER, Bernard
Ergonomics for Beginners. A Quick Reference Guide
 London, UK
 CRC Press, 2008.

1,2,3,4,5,6 y7

HELANDER, Martin
A Guide to Human Factors and Ergonomics
 Boca Raton, USA
 CRC Press, 2008.

3, 4 y 5

KHALID, Halimahtum , HEDGE, Alan , AHARAM, Tareq Z.
Advances in Ergonomics Modeling and Usability Evaluation
 London, UK
 CRC Press, 2010.

1,2,3,4,5,6 y7

- KROEMER, Karl H.e 1,2,3,4,5,6 y7
Fitting the Human. Introduction to Ergonomics
 London, UK
 CRC Press, 2008.
- LEHTO, Mark R. , LANDRY, Steven , BUCK, Jim 3, 4 y 5
Introduction to Human Factors and Ergonomics for Engineers
 London, UK
 CRC Press, 2007.
- MAREK, Tadeusz , KARKOWSKI, Waldemar , RICE, Valerie 1,2,3,4,5,6 y7
Advances in Understanding Human Performance
 London, UK
 CRC Press, 2010
- MONDELO, Pedro R. 6 y 7
Ergonomía 3. Diseño de puestos de trabajo
 México
 AlfaOmega, 2001
- MONDELO, Pedro R. , TORADA, Enrique G. 1,2,3,4,5,6 y7
Ergonomía 2. Confort y estrés térmico
 México
 AlfaOmega, 2001
- MONDELO, Pedro R. , TORADA, Enrique G. 1,2,3,4,5,6 y7
Ergonomía 1. Fundamentos
 México
 AlfaOmega, 2001
- NAGAMACHI, Mitsuo , MOHD LOKMAN, Anitawati 1,2,3,4,5,6 y7
Innovations of Kansei Engineering
 London, UK
 CRC Press, 2010
- PANERO, Julius , ZELNIK, Martin 1,2,3,4,5,6 y7
Las dimensiones humanas en los espacios interiores
 Barcelona, España
 Gustavo Gili, 2007.

- STANTON, Neville , HEDGE, Alan 1,2,3,4,5,6 y7
Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods
Boca Raton, USA
CRC Press, 2004
- VINCENT, G. Duffy 1,2,3,4,5,6 y7
Handbook of Digital Human Modeling
Boca Raton, USA
CRC Press, 2008.
- WEINGER, Matthew Bret , WIKLUND, Michael E. , GARDNER-
BONNEAU, Daryle J. 1,2,3,4,5,6 y7
Handbook of Human Factors in Medical Device Design
London, UK
CRC Press, 2010

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 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

Preferentemente académico de la UNAM con área de competencia y trabajo afín a la asignatura. Puede ser impartida por un profesor de asignatura con actividad profesional o académica directamente relacionada con el programa de la asignatura y con su aplicación profesional.

MÓDULO DE INSTRUMENTACIÓN BIOMÉDICA



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**AMPLIFICACIÓN Y FILTRADO
DE SEÑALES MÉDICAS**

1787

6, 7, 8

10

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA MECÁNICA
E INDUSTRIAL**

**INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS**

**INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS**

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura

Horas/Semana

Horas/Semestre

Obligatoria

Teóricas

Teóricas

Optativa

Prácticas

Prácticas

Total

Total

Modalidad: Curso teórico - práctico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno aplicará los arreglos electrónicos que permiten la amplificación y filtrado de señales bioeléctricas.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción a la amplificación de señales	2.0
2.	Amplificadores con transistores de unión bipolar	14.0
3.	Amplificadores con transistores de efecto de campo	12.0
4.	Amplificador operacional	12.0
5.	Filtrado de señales	10.0
6.	Amplificadores multietapas y etapas de salida	14.0
		64.0
	Actividades prácticas	32.0
	Total	96.0

1. Introducción a la amplificación de señales

Objetivo: El alumno distinguirá los efectos de la amplificación en la amplitud, frecuencia y tiempo en las bioseñales.

Contenido:

- 1.1 Concepto de amplificación.
- 1.2 Efecto de la amplificación de las señales.
- 1.3 Aplicaciones generales de los amplificadores para bioseñales.

2. Amplificadores con transistores de unión bipolar

Objetivo: El alumno analizará las principales configuraciones usando transistores de unión bipolar y sus principales características.

Contenido:

- 2.1 Regiones de operación del transistor bipolar.
- 2.2 Región de corte.
- 2.3 Polarización con una y dos fuentes.
- 2.4 Punto de operación de un transistor en D.C.
- 2.5 Configuraciones básicas y sus aplicaciones.
- 2.6 Punto de operación de un transistor en A.C.
- 2.7 Análisis de la sensibilidad de la polarización con respecto a las variaciones de los elementos del circuito.
- 2.8 Criterios de diseño para reducir la sensibilidad de los circuitos.
- 2.9 Parámetros de un amplificador de una etapa.
- 2.10 Arreglos típicos.

3. Amplificadores con transistores de efecto de campo

Objetivo: El alumno utilizará las principales configuraciones usando transistores de efecto de campo y sus principales características.

Contenido:

- 3.1 Curvas características de un MOSFET.
- 3.2 Polarización con una y dos fuentes.
- 3.3 Punto de operación de un transistor en D.C.
- 3.4 Configuraciones básicas y sus aplicaciones.
- 3.5 Análisis de la sensibilidad de la polarización con respecto a las variaciones de los elementos del circuito.
- 3.6 Criterios de diseño para reducir la sensibilidad de los circuitos.
- 3.7 Parámetros de un amplificador de una etapa.

4. Amplificador operacional

Objetivo: El alumno utilizará las principales características del amplificador operacional ideal y sus configuraciones más comunes.

Contenido:

- 4.1 Amplificador operacional ideal.
- 4.2 Retroalimentación negativa.
- 4.3 Otras aplicaciones de la retroalimentación negativa.
- 4.4 Comparadores de malla abierta y con histéresis.

5. Filtrado de señales

Objetivo: El alumno ejecutará y utilizará los diferentes tipos de filtros pasivos y activos.

Contenido:

- 5.1 Espectro de frecuencia de señales.
- 5.2 Filtros ideales.
- 5.3 Filtros pasivos.
- 5.4 Filtros activos.
- 5.5 Aproximaciones matemáticas de la función de transferencia.
- 5.6 Software para el diseño de filtros.

6. Amplificadores multietapas y etapas de salida

Objetivo: El alumno utilizará amplificadores de varias etapas para la amplificación de señales bioeléctricas.

Contenido:

- 6.1 Acoplamientos.
- 6.2 Bipuertos.
- 6.3 Tipos de salidas.
- 6.4 Fuentes de error.

Bibliografía Básica

COUGHLIN ROBERT F.

Amplificadores operacionales y circuitos integrados lineales

1ª edición

México

Pearson- Prentice Hall, 2000

Temas para los que se recomienda:

1, 2, 3, 4, 5 y 6

GRAY PAUL R., Et Al

Analysis and Design of Analog Integrated Circuits

5a edición

Hoboken, USA

Wiley, 2009

1, 2, 3, 4, 5 y 6

NARASIMHAN S.V., Veena S.

Signal Processing: Principles and Implementation

1a edición

Middlesex, UK

Alpha Science, 2008

3,4,5 y 6

SEDRA ADEL S., Carless Kenneth

5 y 6

Circuitos Microelectrónicos

5a edición

México

Oxford University Press, 2006

Bibliografía complementaria

Temas para los que se recomienda:

MOTCHENBACHER C.D., Connelly Joseph Alvin

4, 5 y 6

Low noise Electronic System Design

1a edición

Hoboken, USA

Wiley & Sons, 1993

VAN DER ZIEL ALDERT

4, 5 y 6

Noise in solid state devices and circuits.

1ª edición

Wiley Interscience, 1986

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 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

Preferentemente académico de la UNAM con área de competencia y trabajo afín a la asignatura. Puede ser impartida por un profesor de asignatura con actividad profesional o académica directamente relacionada con el programa de la asignatura y con su aplicación profesional.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

ANÁLISIS DE BIOSEÑALES

1695

6, 7, 8

10

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA MECÁNICA
E INDUSTRIAL**

**INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS**

**INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS**

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura

Horas/Semana

Horas/Semestre

Obligatoria

Teóricas

Teóricas

Optativa

Prácticas

Prácticas

Total

Total

Modalidad: Curso teórico-práctico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno analizará el comportamiento de señales deterministas y aleatorias, en particular señales temporales y sistemas lineales con entradas aleatorias asociados a las bioseñales.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Señales.	4.0
2.	Bioseñales y sus procesos de origen.	6.0
3.	Sistemas Lineales e Invariantes en el tiempo (SLI).	8.0
4.	Procesos estocásticos.	8.0
5.	Procesos aleatorios y sistemas lineales.	8.0
6.	Transformada de Fourier.	10.0
7.	Análisis en el dominio de la frecuencia	10.0
8.	Introducción a la Transformada de Fourier de Tiempo Discreto (TFTD).	10.0
		64.0
	Actividades prácticas	32.0
	Total	96.0

1. Señales.

Objetivo: El alumno distinguirá el concepto de la señal, su clasificación y manipulación en dominio del tiempo. Reconocerá los elementos de un sistema, su terminología, clasificación y propiedades.

Contenido:

- 1.1 Concepto de señal.
- 1.2 Clasificación de señales.
- 1.3 Operaciones y transformaciones de las señales.
- 1.4 Señales fundamentales de tiempo continuo y discreto.
- 1.5 Sistemas continuos y discretos.

2. Bioseñales y sus procesos de origen.

Objetivo: El alumno identificará los procesos de origen de las bioseñales y sus características básicas.

Contenido:

- 2.1 La célula.
- 2.2 Membrana excitable.
- 2.3 Potencial de acción y su programación.
- 2.4 Sinapsis.
- 2.5 Músculo, estructura y su contracción.
- 2.6 Características de las bioseñales.

3. Sistemas Lineales e Invariantes en el tiempo (SLI).

Objetivo: El alumno utilizará los conceptos, características y formas básicas para analizar los sistemas lineales e invariantes en el tiempo, continuos y discretos.

Contenido:

- 3.1 Respuesta de sistemas lineales e invariantes.
- 3.2 Sistemas discretos de respuesta al impulso de duración finita y de duración infinita.
- 3.3 La estabilidad entrada/salida en términos de la respuesta al impulso La representación de los sistemas lineales e invariantes de tiempo continuo (SCLI) mediante la transformada de Laplace.
- 3.4 Análisis y solución de sistemas continuos en el dominio de la frecuencia.

4. Procesos estocásticos.

Objetivo: El alumno analizará modelos matemáticos probabilísticos, determinados en función del tiempo.

Contenido:

- 4.1 Conceptos.
- 4.2 Procesos determinísticos y no determinísticos.
- 4.3 Media, correlación, autocorrelación, covarianza y autocovarianza.
- 4.4 Procesos aleatorios básicos: Poisson, Gaussiano y ruido blanco.
- 4.5 Procesos aleatorios estacionarios.

4.6 Propiedades de procesos estacionarios de segundo orden: valor esperado, varianza, correlación, autocorrelación, correlación cruzada, covarianza y autocovarianza.

4.7 Ergodicidad.

5. Procesos aleatorios y sistemas lineales.

Objetivo: El alumno distinguirá la respuesta de un sistema ante señales aleatorias e identificará la respuesta típica de un sistema con bioseñales de entrada.

Contenido:

5.1 Sistemas lineales continuos en el tiempo.

5.2 Análisis en el dominio del tiempo.

5.3 Funciones de salida: autocorrelación y densidad espectral de potencia.

5.4 Respuesta de sistemas lineales a señales ruidosas.

5.5 Respuesta de procesos estacionarios de banda limitada.

5.6 Aplicaciones en bioseñales.

6. Transformada de Fourier.

Objetivo: El alumno manejará los fundamentos y propiedades de la transformada de Fourier, para la instrumentación de bioseñales.

Contenido:

6.1 La integral y la transformada de Fourier.

6.2 Ejemplos de transformadas de Fourier.

6.3 Propiedades de la transformada de Fourier.

6.4 La transformada de Fourier discreta.

6.5 Ejemplos con bioseñales.

6.6 Obtención de transformadas de Fourier con ayuda de la computadora.

6.7 Transformada de Fourier de derivadas y el teorema de convolución.

6.8 Aplicación del análisis de Fourier en problemas de bioinstrumentación.

7. Análisis en el dominio de la frecuencia.

Objetivo: El alumno aplicará la transformada de Fourier, estableciendo la relación que existe entre su expresión en el tiempo continuo y el dominio de la frecuencia.

Contenido:

7.1 Determinación de la serie de Fourier de una función.

7.2 El espectro discreto de potencia y la relación de Parseval.

7.3 Propiedades y transformadas comunes.

7.4 Transformada rápida de Fourier.

7.5 Análisis espectral.

7.6 Aplicaciones con bioseñales.

8. Introducción a la Transformada de Fourier de Tiempo Discreto (TFTD).

Objetivo: El alumno conocerá la transformada de Fourier de tiempo discreto, sus propiedades y características principales.

Contenido:

- 8.1 La transformada de Fourier de tiempo discreto (TFTD).
- 8.2 Relación de la TFTD con la transformada Z.
- 8.3 Representación de señales de duración finita.
- 8.4 Aplicaciones con bioseñales.

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

BRONZINO JOSEPH D.

1,2,3,4,5,6,7 y 8

The Biomedical Engineering Handbook

3a edición

Boca Raton, USA

CRC Press LLC, 2006

MATA H. GLORIA H., Et Al.

1,2,3,4,5,6,7 y 8

Análisis de Sistemas y Señales con cómputo avanzado

México

Facultad de Ingeniería, UNAM, 2002

NORTHROP ROBERT B.

1,2,3,4,5,6,7 y 8

Signals and Systems Analysis in Biomedical Engineering

2ª edición

London, UK

CRC Press, 2010

OPPENHEIM ALAN V., Willsky Alan S.

4,5,6,7 y 8

Señales y Sistemas

2ª edición

México

Prentice Hall Hispanoamericana, 1998

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

CHILDERS, D.g.

4 y 5

Probability and Random Processes Using MATLAB: with applications to continuous and discrete time

1a edición

Denver, USA

Irwin-McGraw-Hill, 1997

FURSE CYNTHIA, Christensen Douglas A. , DURNEY CARL H.,

2

Basic Introduction to Bioelectromagnetics

2a edición

London, UK

CRC Press, 2009

NAIDU PRABHAKAR S.

8

Modern Digital Signal Processing: An Introduction

2a edición

Oxford, UK

Alpha Science, 2006

NARASIMHAN S. V., Veena S.

3,4,5,6 y 7

Signal Processing: Principles and Implementation

1a edición

Oxford, UK

Alfaomega, 2008

NEFF, Herbert P.

7 y 8

Continuous and Discrete Linear Systems

1a edición

Krieger, 1991

PAPOULIS ATHANASIOS, Pillai U.

4 y 5

Probability, Random Variables and Stochastic Processes

4a edición

New York, USA

McGraw-Hill, 2002

RONG, Li X. 4 y 5
Probability, Random Signals, and Statistics
1a edición
Boca Raton, USA
CRC Press, 1999

SEMMLOW JOHN L. 2
Biosignal and Medical Image Processing
2ª edición
London, UK
CRC Press, 2008

WEBSTER JOHN G. 2 y 3
Medical Instrumentation Application and Design
4a edición
Hoboken, USA
John Wiley & Sons, 2010

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 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

Preferentemente académico de la UNAM con área de competencia y trabajo afín a la asignatura. Puede ser impartida por un profesor de asignatura con actividad profesional o académica directamente relacionada con el programa de la asignatura y con su aplicación profesional.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

CIRCUITOS DIGITALES

1996

6, 7, 8

10

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA MECÁNICA
E INDUSTRIAL**

INGENIERÍA MECATRÓNICA

**INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS**

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico-práctico

Seriación obligatoria antecedente: Electrónica Básica

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno aplicará dispositivos de baja, media y alta escala de integración, así como diferentes metodologías y herramientas para el diseño de sistemas digitales.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción a los circuitos digitales	12.0
2.	Máquinas de estado algorítmico (cartas ASM)	12.0
3.	Microprogramación y diseño de microprocesadores	8.0
4.	Programación de microcontroladores	32.0
		64.0
	Actividades prácticas	32.0
	Total	96.0

1 Introducción a los circuitos digitales

Objetivo: El alumno identificará las características técnicas de los dispositivos digitales así como, el uso para la implementación de circuitos combinacionales y secuenciales.

Contenido:

- 1.1 Compuertas TTL, DTL, RTL y CMOS. Voltaje de los estados lógicos (VIH, VIL, VOH y VOL). Concepto de fanout, conexión entre compuertas TTL y CMOS.
- 1.2 Diagramas lógicos y diagramas de conexiones, implementación de funciones con compuertas NAND, NOR, multiplexores y decodificadores.
- 1.3 Circuitos secuenciales: modelo Mealy y modelo Moore, diagramas de estado, registros (ES/SS, EP/SS, ES/SP, EP/SP, registro universal), memorias (tipos de memorias, direccionamiento, expansión del tamaño de palabra y tamaño de la memoria, partición de memoria).
- 1.4 PLDs, implementación de funciones booleanas, implementación de circuitos secuencias con funciones de estado, el PLD como máquina de estado (síncrona y asíncrona).

2 Máquinas de estado algorítmico (cartas ASM)

Objetivo: El alumno usará la técnica de máquinas de estado para la solución de problemas con múltiples entradas y salidas para la solución de circuitos secuenciales.

Contenido:

- 2.1 Definición de una carta ASM, componentes de una carta ASM, proceso de diseño, representación de estructuras while y for.
- 2.2 Implementación de cartas ASM con memorias y registros.
- 2.3 Implementación de cartas ASM con PLDs.
- 2.4 Diseño auxiliado con multiplexores, decodificadores, contadores y registros.

3 Microprogramación y diseño de microprocesadores

Objetivo: El alumno comprenderá el funcionamiento y la arquitectura de un microprocesador así como, la secuencia de operación para la ejecución de instrucciones.

Contenido:

- 3.1 Direccionamiento por trayectoria, direccionamiento entrada-estado, direccionamiento implícito, direccionamiento en formato variable.
- 3.2 Lenguaje de transferencia de registros y microinstrucciones.
- 3.3 Instrucciones y ciclo de fetch, códigos de instrucción.
- 3.4 La unidad de procesamiento (ALU, bus de datos, bus de instrucción, registro de instrucción, contador de programa, el registro de status, stack pointer).

4 Programación de microcontroladores

Objetivo: El alumno experimentará la operación de un microcontrolador, así como de sus periféricos a través de la programación en lenguaje ensamblador y de alto nivel.

Contenido:

- 4.1 Introducción (diferencia entre un microprocesador y un microcontrolador), arquitecturas y periféricos, herramientas de desarrollo.
- 4.2 Estructura del lenguaje ensamblador e instrucciones del microcontrolador.
- 4.3 Interrupciones (definición, el Stack Pointer, vector de interrupción, manejo de interrupciones).
- 4.4 El timer (interrupción en tiempo real, contador de eventos externos, salida de comparación).
- 4.5 Modulación de ancho de pulso (PWM), programación y aplicaciones.
- 4.6 El convertidor analógico digital (arquitectura, configuración y aplicaciones).
- 4.7 Configuración serial asíncrona (definición, configuración y aplicación).

4.8 Configuración serial síncrona (definición, configuración y aplicación).

4.9 Lenguaje de alto nivel.

4.10 Combinación de lenguaje de alto nivel y lenguaje ensamblador.

Bibliografía básica

Temas para los que se recomienda:

FLETCHER, William

An Engineering Approach to Digital Design

1,2,3,4

E.U.A.

Prentice Hall, 1980

MORRIS, Mano

Diseño Digital

1,2,3,4

3a edición

México

Prentice Hall, 2003

NASHELSKY

Fundamentos de tecnología digital

1,2,3,4

México

Limusa, 1993

Bibliografía complementaria

Temas para los que se recomienda:

AXELSON, Jan

Serial Port Complete

1

E.U.A.

Madison, 1998

Sugerencias didácticas

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

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

Forma de evaluar

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

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

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Ingeniero Mecatrónico, Mecánico, Electrónico o afín. Preferentemente con posgrado, con conocimientos teóricos y prácticos y con amplia experiencia en el diseño de sistemas digitales. Con experiencia docente o con preparación en los programas de formación docente de la Facultad.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

MATEMÁTICAS AVANZADAS

1424

5

8

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

CIENCIAS BÁSICAS

**COORDINACIÓN DE
CIENCIAS APLICADAS**

**INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS**

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno 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

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

Temas para los que se recomienda:

1

HSU, Hwei P. <i>Análisis de Fourier</i> México, D.F. Pearson Educación, 2002	2, 3
JAMES, Glyn <i>Matemáticas avanzadas para ingeniería</i> 2a. edición México, D.F. Pearson Educación, 2002	Todos
O'NEIL, Peter V. <i>Matemáticas avanzadas para ingeniería</i> 6a. edición México, D.F. Cengage Learning, 2008	Todos
ZILL, Dennis G., DEWAR, Jacqueline M. <i>Matemáticas avanzadas para ingeniería 2. Cálculo vectorial, análisis de Fourier y análisis complejo</i> 3a. edición México, D.F. McGraw-Hill, 2008	Todos
ZILL, Dennis G., WRIGHT, Warren S. <i>Matemáticas avanzadas para ingeniería</i> 4a. edición México, D.F. McGraw-Hill, 2012	Todos

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

AGUILAR PASCUAL, Juan, PEÑUÑURI SANTOYO, María Teresa <i>Fascículo de ejercicios de variable compleja</i> México, D.F. UNAM, Facultad de Ingeniería, 2011	1
SPIEGEL, Murray R. <i>Matemáticas avanzadas para ingeniería y ciencias</i> México, D.F. McGraw-Hill, 2001	Todos
SPIEGEL, Murray R., LIPSCHUTZ, Seymour <i>Variable compleja</i> 2a.edición México, D.F. McGraw-Hill, 2011	1

Sugerencias didácticas

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

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

Forma de evaluar

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

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

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Licenciatura en 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



PROGRAMA DE ESTUDIO

MEDICIONES CLÍNICAS

1698

6, 7, 8

10

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA MECÁNICA
E INDUSTRIAL**

**INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS**

**INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS**

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura

Horas/Semana

Horas/Semestre

Obligatoria

Teóricas

Teóricas

Optativa

Prácticas

Prácticas

Total

Total

Modalidad: Curso teórico-práctico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno identificará las mediciones clínicas en el área relacionada con las Ciencias de la Salud. También ubicará, comparará y practicará los métodos de medición, procedimientos, transductores, variables y modelos usados en la instrumentación clínica.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Unidades de cantidades químicas	14.0
2.	Transductores químicos	20.0
3.	Mediciones continuas de cantidades químicas	30.0
		64.0
	Actividades prácticas	32.0
	Total	96.0

1. Unidades de cantidades químicas

Objetivo: El alumno distinguirá a las mediciones clínicas como un área multidisciplinaria e identificará sus principales características.

Contenido:

- 1.1 Concepto de mediciones clínicas.
- 1.2 Clasificación.
- 1.3 Requerimientos y limitaciones de las mediciones químicas.

2. Transductores químicos

Objetivo: El alumno identificará los principales transductores clínicos. Modelará los principios físico o químicos de su funcionamiento. Practicará la operatividad de dichos transductores.

Contenido:

- 2.1 Transductores electroquímicos.
- 2.2 Transductores químicos basados en la óptica.
- 2.3 Transductores químicos con principios acústicos y térmicos.
- 2.4 Sensores biológicos.
- 2.5 Instrumental de análisis.

3. Mediciones continuas de cantidades químicas

Objetivo: El alumno distinguirá los tipos de mediciones químicas, su función, sus características, procedimientos, variables y modelos de caracterización; también practicará su operatividad y funcionamiento.

Contenido:

- 3.1 Mediciones por introducción de transductores.
- 3.2 Mediciones por ex vivo y por microdiálisis.
- 3.3 Mediciones transcutáneos.

Bibliografía Básica

ASTON, Richard
Principles of Biomedical Instrumentation and Measurement
 1a edición
 Ohio, USA
 Prentice Hall, 1990.

Temas para los que se recomienda:

1,2 y 3

COBBOLD, Richard
Transducers for Biomedical Measurements: Principles and Applications
 1a edición
 Krieger Pub Co., 1992

1,2 y 3

TAGAWA TATSUO, Tamura Toshiyo , ÖBERG AKE,
Biomedical Transducers and Instruments
 2a edición
 Boca Raton, USA
 Taylor & Francis, 2010

1,2 y 3

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

DOEBELIN, Ernest
Measurement System: Application and Design
 5a edición
 New York, USA
 McGraw-Hill, 2003

1

STREINER, David , NORMAN, Geoffrey
Health Measurement Scales
 4a edición
 Oxford, UK
 Oxford University Press, 2008

1

TUNER ANTHONY, Karube Isao , WILSON GEORGE S.,
Biosensors: Fundamentals and Applications
 1a edición
 Oxford, UK
 Oxford University Press, 1990

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 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

Preferentemente, el profesor será de asignatura con actividad profesional o académica que esté relacionada en forma directa con la aplicación profesional de esta disciplina. La materia puede ser impartida por un académico de la UNAM con experiencia docente o línea de investigación directamente relacionada con la asignatura.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**SISTEMAS DE MEDICIÓN
Y TRANSDUCTORES MÉDICOS**

1699

6, 7, 8

10

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA MECÁNICA
E INDUSTRIAL**

**INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS**

**INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS**

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura

Horas/Semana

Horas/Semestre

Obligatoria

Teóricas

Teóricas

Optativa

Prácticas

Prácticas

Total

Total

Modalidad: Curso teórico-práctico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno identificará los conceptos de la instrumentación aplicada a el área médica; describirá, comparará y experimentará los tipos de mediciones; así como los métodos y transductores para aplicarlos en el área médica.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción	8.0
2.	Medición de la presión	10.0
3.	Medición de flujo	10.0
4.	Medición de fuerza y movimiento	12.0
5.	Medición de temperatura	12.0
6.	Mediciones eléctricas y magnéticas	12.0
		64.0
	Actividades prácticas	32.0
	Total	96.0

1. Introducción

Objetivo: El alumno describirá las características de los sistemas de medición y sus componentes, específicamente, ubicará el concepto, la clasificación, aplicación y procedimientos de los biosensores.

Contenido:

- 1.1 Conceptos.
- 1.2 Biosensores.

2. Medición de la presión

Objetivo: El alumno identificará los tipos de presión fisiológica; ubicará los métodos, las características, las variables y modelos de los sistemas de medición existentes para la presión en el ser humano.

Contenido:

- 2.1 Unidades de presión.
- 2.2 Requerimientos para medir la presión.
- 2.3 Medición de la presión directa.
- 2.4 Medición de la presión indirecta.
- 2.5 Presión sanguínea, frecuencia cardíaca y pulso cardíaco como signos vitales.

3. Medición de flujo

Objetivo: El alumno reconocerá las características de algunos los fluidos biológicos, así como los tipos de mediciones básicas y su instrumentación.

Contenido:

- 3.1 Unidades de flujo.
- 3.2 Requerimientos de la medición de flujo.
- 3.3 Medición de flujo sanguíneo en vasos individuales.
- 3.4 Medición de flujo sanguíneo en tejidos.
- 3.5 Medición de flujo de gases respiratorios.
- 3.6 Frecuencia respiratoria como signo vital.

4. Medición de fuerza y movimiento

Objetivo: El alumno relacionará los conceptos de fuerza y movimiento con el área médica, mediante el conocimiento de la medición de estas magnitudes en entes biológicos.

Contenido:

- 4.1 Fuerza.
- 4.2 Movimiento.

5. Medición de temperatura

Objetivo: El alumno interpretará las características generales de las mediciones de temperatura, métodos e instrumentos para realizarlas e identificará la importancia de la temperatura como parámetro clínico.

Contenido:

- 5.1 Unidades de temperatura.

- 5.2 Rangos de temperaturas.
- 5.3 Transductores de temperatura.
- 5.4 Sensores de temperatura sin contacto.
- 5.5 Temperatura como signo vital.

6. Mediciones eléctricas y magnéticas

Objetivo: El alumno analizará las principales señales bioeléctricas y biomagnéticas, así como sus componentes.

Contenido:

- 6.1 Unidades y eventos de medición.
- 6.2 Rangos de medición.
- 6.3 Eléctricos.
- 6.4 Magnéticos.

Bibliografía Básica

CHRISTE, Barbara

Introduction to Biomedical Instrumentation: The Technology of Patient Care
New York, USA
Cambridge University Press, 2009

Temas para los que se recomienda:

1,2,3,4,5 y 6

TOGAWA, Tatsuo , TAMURA, Toshiyo

Biomedical Transducers and Instruments
2a edición
Boca Raton, USA
Press, 2010

1,2,3,4,5 y 6

WEBSTER, John G.

Medical Instrumentation: Application and Design
4a edición
Hoboken, USA
Wiley, 2010

3,4,5 y 6

Bibliografía complementaria

INIEWSKI, Krzysztof

Semiconductor Radiation Detection Systems
London, UK
CRC Press, 2010

Temas para los que se recomienda:

6

- KHANDPUR, Raghubir Singh 1,2,3,4,5 y 6
Biomedical Instrumentation: Technology and Application.
New York, USA
McGraw- Hill, 2005
- SUBHAS, Chandra , LAY-EKUAKILLE, Aimé 1,2,3,4,5 y 6
Advances in Biomedical Sensing, Measurements,
Instrumentation and Systems
Berlin, Germany
Springer, 2010
- WEBSTER, John G. 6
The Measurement, Instrumentation and Sensors Handbook
London, UK
CRC Press LLC, 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 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 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

Preferentemente, el profesor será de asignatura con actividad profesional o académica que esté relacionada en forma directa con la aplicación profesional de esta disciplina. La materia puede ser impartida por un académico de la UNAM con experiencia docente línea de investigación, directamente, relacionada con la asignatura.

MÓDULO DE LOGÍSTICA HOSPITALARIA



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

CALIDAD	2103	6, 7, 8	8
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos
INGENIERÍA MECÁNICA E INDUSTRIAL	INGENIERÍA INDUSTRIAL	INGENIERÍA EN SISTEMAS BIOMÉDICOS	
División	Departamento	Licenciatura	
Asignatura:	Horas/semana:	Horas/semestre:	
Obligatoria <input checked="" type="checkbox"/>	Teóricas <input type="text" value="4.0"/>	Teóricas <input type="text" value="64.0"/>	
Optativa <input type="checkbox"/>	Prácticas <input type="text" value="0.0"/>	Prácticas <input type="text" value="0.0"/>	
	Total <input type="text" value="4.0"/>	Total <input type="text" value="64.0"/>	

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno analizará las metodologías y las técnicas requeridas para diseñar, implantar y evaluar sistemas de calidad que permitan incrementar la satisfacción de los clientes y mejorar el desempeño de una organización.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Evolución histórica y situación actual	6.0
2.	Metodología y herramientas para la solución de problemas y para la mejora continua	9.0
3.	Muestreo de aceptación	11.0
4.	Control estadístico de procesos	11.0
5.	Normatividad vigente sobre sistemas de calidad	9.0
6.	Elementos de un sistema de gestión de calidad	9.0
7.	Metodología Seis Sigma	9.0
		64.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	64.0

1 Evolución histórica y situación actual

Objetivo: El alumno distinguirá el concepto actual de calidad; su desarrollo histórico, sus aplicaciones y perspectivas al interior de una cultura de mejora continua en el desempeño de una organización.

Contenido:

- 1.1 Conceptos básicos.
- 1.2 Desarrollo histórico.
- 1.3 Enfoques de calidad de Deming, Juran e Ishikawa.
- 1.4 Relaciones y diferencias entre calidad, productividad, rentabilidad y competitividad.
- 1.5 Desarrollo de una cultura de calidad.
- 1.6 Factores y medidas de la calidad.

2 Metodología y herramientas para la solución de problemas y para la mejora continua

Objetivo: El alumno examinará las técnicas creativas y participativas que se emplean en el análisis y solución de problemas en sistemas productivos y procesos de mejora continua.

Contenido:

- 2.1 Enfoques y métodos para la solución de problemas.
- 2.2 Tormenta de ideas.
- 2.3 Hojas de verificación, estratificación.
- 2.4 Diagramas de Pareto.
- 2.5 Diagramas causa-efecto.
- 2.6 Diagrama de campo de fuerza.

3 Muestreo de aceptación

Objetivo: El alumno construirá planes de muestreo de aceptación por atributos y por variables, mediante nomogramas o tablas de muestreo de aceptación, y a través de la curva característica de operación determinará la eficiencia y eficacia del muestreo.

Contenido:

- 3.1 El muestreo, su necesidad, ventajas, desventajas y tipos de error.
- 3.2 La curva característica de operación (CCO).
- 3.3 Diseño de planes de muestreo de aceptación por atributos. Uso de nomogramas. Tablas MIL-STD-105E.
- 3.4 Diseño de planes de muestreo de aceptación por variables. Uso de nomogramas. Tablas MIL-STD-414. Método de la K y método de la M.

4 Control estadístico de procesos

Objetivo: El alumno determinará planes de control estadístico de procesos por medio del uso de diagramas de control, aplicará dichos planes en problemas prácticos. Asimismo, analizará la eficiencia y eficacia del control de procesos desde un punto de vista estadístico.

Contenido:

- 4.1 Métodos para el control estadístico de procesos.
- 4.2 Capacidad o habilidad de proceso. Índices Cp y Cpk.
- 4.3 Gráficos de control por variables: \bar{x} -R y \bar{x} -S.
- 4.4 Gráficos de control de artículos defectuosos: p y np.
- 4.5 Gráficos de control de defectos: u y c.
- 4.6 Otros gráficos de control.
- 4.7 Uso y aplicación de programas de cómputo sobre control estadístico de procesos.

5 Normatividad vigente sobre sistemas de calidad

Objetivo: El alumno identificará la normatividad nacional e internacional vigente sobre sistemas integrales de calidad.

Contenido:

- 5.1 La normalización y su ciclo de desarrollo, Ley Federal sobre Metrología y Normalización.
- 5.2 Estructura de la normatividad internacional vigente y relación con la normatividad nacional equivalente.
- 5.3 Descripción de los elementos y categorías de la normatividad internacional integral vigente.
- 5.4 Relación entre la certificación de producto y la certificación de sistemas de calidad.
- 5.5 Tipos de certificación de producto (seguridad, eficiencia energética, salud, protección al medio ambiente).

6 Elementos de un sistema de gestión de calidad

Objetivo: El alumno distinguirá la metodología y las prácticas para el diseño, implantación y evaluación de sistemas de calidad.

Contenido:

- 6.1 Requisitos, procedimientos, esquemas, etapas y documentación para el diseño, implantación y evaluación de sistemas de calidad.
- 6.2 Planeación y diseño de un sistema de calidad, ciclo PHVA.
- 6.3 Gestión de calidad.
- 6.4 Auditorías de calidad.
- 6.5 Certificación de sistemas de calidad.
- 6.6 Otros enfoques de calidad: grupos de trabajo autodirigidos (círculos de calidad), desarrollo de proveedores, facultamiento (empowerment), evaluación comparativa (benchmarking), metodología de cero defectos y metodología Seis Sigma.

7 Metodología Seis Sigma

Objetivo: El alumno examinará los antecedentes y características de Seis Sigma como estrategia de mejora e identificará las actividades que se realizan en cada etapa de la metodología DMAMC (Diseñar, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar).

Contenido:

- 7.1 Antecedentes y características de Seis Sigma.
- 7.2 Etapas de un proyecto Seis Sigma.
- 7.3 Implantación de la estrategia Seis Sigma.

Bibliografía básica

Temas para los que se recomienda:

ANDA GUTIÉRREZ, Cuauhtémoc

Administración y calidad

México

Limusa, 2004

1,2,3,4,6

BESTERFIELD, Dale H.

Control de calidad

8a. edición

México

Pearson, 2009

1,2,3,4,6,7

- CANTÚ DELGADO, J. Humberto
Desarrollo de una Cultura de Calidad 1
4a. edición
México
McGraw-Hill, 2011
- EVANS R., James
Administración y control de la calidad 1,2,3,4,6,7
7a. edición
México
Cengage Learning, 2008
- GRYNA, Frank M., et al.
Método Juran: Análisis y planeación de la calidad 1, 2, 4, 6
5a. edición
México
McGraw-Hill, 2007
- GUTIÉRREZ-PULIDO, Humberto
Calidad total y productividad 1,2
3a. edición
México
McGraw-Hill, 2010
- GUTIÉRREZ-PULIDO, Humberto
Control estadístico de la calidad y Seis Sigma 3, 4, 7
3a. edición
México
McGraw-Hill, 2013
- MONTGOMERY, Douglas C.
Control estadístico de la calidad 3, 4, 7
3a. edición
México
Limusa Noriega, 2009
- YANG, Kai, EL-HAIK, Basem S.
Design for Six Sigma 1, 2, 7
2nd. edition
Estados Unidos
McGraw-Hill, 2008

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

- ARANDA MARCELINO, Mariana, RAMÍREZ HERRERA, Dania
Administración de la calidad. Nuevas perspectivas 1,2,5,6

México
Patria, 2012

DENNIS R., Arter
Auditorías de calidad 6
México
Díaz de Santos, 2004

ISHIKAWA, Kaoru
¿Qué es el control total de la calidad? 1,2,6
Colombia
Norma, 2007

LAMPRECH L., James
Guía interpretativa de la ISO 9001/2000 5,6
México
Panorama, 2001

LEAVENWORTH, Richard S.
Statistical Quality Control 4,7
7th edition
Estados Unidos
McGraw-Hill, 2000

MONTGOMERY, Douglas C.
Introduction to Statistical Quality Control 4,7
5th edition
Estados Unidos
Wiley and Sons, 2010

PÉREZ I., Alberto
Metodología de Seis Sigma a través de Excel 7
México
Alfaomega, 2011

Sugerencias didácticas

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

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

Forma de evaluar

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

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

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Estudios universitarios con licenciatura en Ingeniería Industrial, de preferencia con grado académico, experiencia profesional en la industria desarrollando actividades afines a la Ingeniería Industrial. Preferentemente contar con conocimientos teóricos-prácticos en producción, calidad y mejora continua, con experiencia docente o con preparación en programas de formación docente.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

ESTADÍSTICA APLICADA

1784

5

8

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA MECÁNICA
E INDUSTRIAL**

INGENIERÍA INDUSTRIAL

**INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS**

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

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

Temario

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

1 Muestreo

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

Contenido:

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

2 Análisis de regresión y correlación

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

Contenido:

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

3 Conceptos básicos de experimentos

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

Contenido:

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

4 Diseño y análisis de experimentos

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

Contenido:

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

5 Confiabilidad

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

Contenido:

- 5.1 Confiabilidad, usos y aplicaciones.

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

6 Inferencia no paramétrica

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

Contenido:

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

Bibliografía básica

Temas para los que se recomienda:

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

New Jersey

John Wiley & Sons Inc., 2013

MONTGOMERY, Douglas C., RUNGER, George C.

Probabilidad y estadística aplicadas a la ingeniería

1,2,3,4,5,6

2a. edición

México

Limusa-Wiley, 2006

MOSTELLER, Frederick, TUKEY, John Wilder

Data Analysis and Regression

2

Michigan

Addison-Wesley, 2001

Bibliografía complementaria

Temas para los que se recomienda:

EVANS, James Roberts

Statistics , Data Analysis, and Decision Modeling

1,2,3,4,5,6

4th edition

Boston

Prentice Hall, 2010

LEVINE, David, BERENSON, Mark, et al.

Statistics for Managers Using Microsoft Excel

1,2,3,4,5,6

6th edition

New Jersey

Pearson-Prentice Hall, 2010

TAMHANE, Ajit C, DUNLOP, Dorothy D.

Statistics and Data Analysis: from Elementary to

1,2,3,4,5,6

Intermediate 2nd edition

Virginia

Prentice Hall, 2000

TRIOLA, Mario F.

Elementary Statistics

1,2,3,4,5,6

11th edition

Boston

Addison-Wesley, 2010

Sugerencias didácticas

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

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

Forma de evaluar

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

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

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

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



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

EVALUACIÓN DE
PROYECTOS DE INVERSIÓN

1955

6, 7, 8

8

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍA MECÁNICA
E INDUSTRIAL

INGENIERÍA INDUSTRIAL

INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno evaluará la factibilidad técnica, económica, social y financiera de proyectos, así como sus consecuencias en el ámbito micro y macro económico, mediante el trabajo interdisciplinario.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción a los proyectos	4.0
2.	Estrategia	10.0
3.	Estudio de mercado	10.0
4.	Estudio técnico	10.0
5.	Programación y presupuesto del proyecto	8.0
6.	Evaluación financiera	8.0
7.	Financiamiento del proyecto	6.0
8.	Estudio de casos	8.0
		64.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	64.0

1 Introducción a los proyectos

Objetivo: El alumno comprenderá los objetivos y alcances de la evaluación de proyectos de inversión, y describirá los proyectos susceptibles de evaluación.

Contenido:

- 1.1 Definición de un proyecto.
- 1.2 Por qué evaluar un proyecto.
- 1.3 Características de un proyecto.
- 1.4 Ciclo de vida de un proyecto.
- 1.5 Diferentes tipos de proyectos (nueva inversión, rehabilitación, reconversión, expansión).
- 1.6 Ambiente social, político, técnico y económico que afecta un proyecto.
- 1.7 Estudio de preinversión.

2 Estrategia

Objetivo: El alumno comprenderá las metodologías para fijar la estrategia empresarial y los objetivos de un proyecto de inversión en la elaboración de un plan de negocios.

Contenido:

- 2.1 Planeación (visión, misión, objetivos, metas).
- 2.2 Concepto de estrategia.
- 2.3 Plan de negocios.

3 Estudio de mercado

Objetivo: El alumno aplicará la metodología del estudio de mercado y desarrollará la estrategia de mercadeo para un proyecto.

Contenido:

- 3.1 Concepto de mercado.
- 3.2 Identificación del producto o servicio.
- 3.3 Fuerzas y estructura del mercado.
- 3.4 Análisis de la oferta y demanda.
- 3.5 Análisis de los precios.
- 3.6 Análisis de la comercialización.
- 3.7 Determinación de la capacidad del proyecto en función de las ventas posibles y de la disponibilidad de materias primas, insumos y servicios (programa de producción).

4 Estudio técnico

Objetivo: El alumno diseñará los requerimientos técnicos adecuados para un proyecto incluyendo los aspectos de macro y microlocalización, así como el impacto ambiental y ecológico.

Contenido:

- 4.1 Determinación del tamaño y localización óptima del proyecto.
- 4.2 Ingeniería y tecnología del proyecto.
- 4.3 Estudio de materias primas.
- 4.4 Estudio del medio ambiente.
- 4.5 Organización y recursos humanos.

5 Programación y presupuesto del proyecto

Objetivo: El alumno programará la secuencia de actividades del proyecto en sus fases de diseño, construcción y puesta en operación.

Contenido:

- 5.1 Etapas de programación.
- 5.2 Cuantificación y calendarización del presupuesto.
- 5.3 Inversión inicial fija y diferida.
- 5.4 Cronograma de inversiones.
- 5.5 Costos de producción, administración y ventas.
- 5.6 Presupuestos de operación, ingresos y egresos.

6 Evaluación financiera

Objetivo: El alumno explicará los criterios adecuados para realizar la evaluación económica y financiera de un proyecto.

Contenido:

- 6.1 Estados proforma (balance, estado de resultados, flujo de efectivo).
- 6.2 Razones financieras.
- 6.3 Concepto del valor del dinero en el tiempo.
- 6.4 Concepto de interés.
- 6.5 Indicadores financieros (valor presente neto, tasa interna de rendimiento, punto de equilibrio, periodo de recuperación).
- 6.6 Análisis de sensibilidad y análisis de riesgos.
- 6.7 Análisis costo beneficio.

7 Financiamiento del proyecto

Objetivo: El alumno identificará las fuentes de los recursos financieros y establecerá su distribución para cubrir las necesidades de fondos que contempla un proyecto.

Contenido:

- 7.1 Estructura y fuentes de financiamiento.
- 7.2 Costo de capital.
- 7.3 Cálculo de la amortización del financiamiento.

8 Estudio de casos

Objetivo: El alumno aplicará la metodología de evaluación de proyectos de inversión para un proyecto.

Contenido:

- 8.1 Estudio de casos.

Bibliografía básica

Temas para los que se recomienda:

BACA, Gabriel <i>Evaluación de proyectos</i> 7a. edición México McGraw Hill, 2013	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
COSS, Bu <i>Análisis y evaluación de proyectos de inversión</i> 2a. edición México Limusa, 2004	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

FUENTES ZENÓN, Arturo; <i>Diseño de la estrategia competitiva</i> México UNAM, 2003	1
MAYNARD HODSON, William K. <i>Manual de ingeniería industrial</i> México McGraw Hill, 2003	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
PORTER, Michael <i>Estrategia competitiva</i> México CECSA, 2001	2
ROSS, A. Stephen, WESTERFIELD, Jeffrey F., et al. <i>Corporate Finance: Core principles and applications</i> 2th. edition USA McGraw Hill, 2008	6
SAPAG CHAIN, Nassir, SAPAG CHAIN, Reinaldo, et al. <i>Preparación y evaluación de proyectos</i> 6a. edición México McGraw Hill, 2014	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

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

DEL RIO GONZÁLEZ, Cristóbal <i>Costos I (Históricos)</i> 22a. edición México Cengage Learning, 2011	6
DEL RIO GONZÁLEZ, Cristóbal <i>Costos II (Predeterminados)</i> 18a. edición México Cengage Learning, 2011	6
DEL RIO GONZÁLEZ, Cristóbal <i>Costos III (Variables de distribución. Administración y toma de decisiones)</i> 4a. edición México Cengage Learning, 2007	6

- HUNGER, David J.
Strategic Management 1,2
7th edition
USA
Prentice Hall, 2000
- MUTHER, Richard
Planificación y proyección de la empresa Industrial 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
México
ETASA, 2000
- WILLIAM R., Spriegel
Organización de empresas industriales 1,2,3
México
CECSA, 2000

Sugerencias didácticas

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

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

Forma de evaluar

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

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

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Estudios universitarios con licenciatura en Ingeniería o en área de conocimiento Económico-Administrativa y financiera, preferentemente con posgrado, con conocimientos teóricos y prácticos y con amplia experiencia en el área económico-financiera, con experiencia docente o con preparación en programas de formación docente.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES I

0339

6, 7, 8

8

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA MECÁNICA
E INDUSTRIAL**

INGENIERÍA INDUSTRIAL

**INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS**

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno formulará y resolverá modelos de sistemas de producción, de almacenes, de logística y cadena de suministro y financieros, utilizando el enfoque sistémico, diferentes algoritmos de programación y programas de cómputo; y explicará los resultados de las soluciones obtenidas con la finalidad de soportar una toma de decisiones.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Fundamentos de sistemas	4.0
2.	Modelado	10.0
3.	Programación lineal	20.0
4.	Algoritmos especiales	10.0
5.	Redes	10.0
6.	Programación entera	10.0
		64.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	64.0

1 Fundamentos de sistemas

Objetivo: El alumno clasificará los diferentes sistemas y aplicará el enfoque sistémico para el estudio y formulación de la solución a problemas relacionados con los sistemas productivos y de servicios.

Contenido:

- 1.1 Definición y clasificación de sistemas.
- 1.2 Enfoque de sistemas y el método científico.
- 1.3 Modelo conceptual y su aplicación en la solución de problemas.
- 1.4 Metodología de los sistemas y sus diferentes enfoques en la solución de problemas.

2 Modelado

Objetivo: El alumno diseñará modelos de sistemas productivos y de servicios a partir de las reglas para la clasificación, formulación y validación de un modelo.

Contenido:

- 2.1 Modelos en la empresa.
- 2.2 Proceso de construcción de modelos.
- 2.3 Tipos de modelos. Modelos físicos. Modelo análogo. Modelo simbólico.
- 2.4 Modelos determinísticos y probabilísticos.
- 2.5 Construcción de modelos.

3 Programación lineal

Objetivo: El alumno formulará y resolverá modelos, para la solución de problemas lineales; determinará y analizará la solución de los mismos mediante la aplicación de los conceptos fundamentales de la programación lineal.

Contenido:

- 3.1 Teoría de programación lineal.
- 3.2 Método gráfico.
- 3.3 Método simplex.
- 3.4 Teoría de la dualidad.
- 3.5 Análisis de sensibilidad.

4 Algoritmos especiales

Objetivo: El alumno formulará modelos para resolver problemas de transporte, transbordo y asignación y analizará la solución para una toma de decisiones.

Contenido:

- 4.1 Problema de transporte.
- 4.2 Problema de transbordo.
- 4.3 Problema de asignación.
- 4.4 Solución mediante programación lineal.

5 Redes

Objetivo: El alumno formulará y resolverá modelos de programación lineal en redes aplicados a diferentes problemas en los sistemas productivos y de servicios, y analizará la solución para una toma de decisiones.

Contenido:

- 5.1 Descripción y características de las redes.
- 5.2 Redes dirigidas.
- 5.3 Árbol de mínima expansión.
- 5.4 Problemas de flujo máximo.
- 5.5 Ruta más corta.

5.6 Planeación, programación y control de proyectos.

6 Programación entera

Objetivo: El alumno formulará modelos de programación entera para resolver problemas relacionados con los sistemas productivos y de servicios, analizará la solución para una toma de decisiones.

Contenido:

- 6.1 Programación entera y sus aplicaciones.
- 6.2 Métodos de solución de programación entera.
- 6.3 Algoritmo de ramificar y acotar.
- 6.4 Algoritmo de planos de corte.
- 6.5 Problemas entero cero-uno.

Bibliografía básica

Temas para los que se recomienda:

ACKOFF, Rusell <i>Planificación de la empresa del futuro</i> México Limusa, 2006	1
HILLIER, Frederick, LIEBERMAN, Gerald <i>Introducción a la investigación de operaciones</i> 5a. edición México Mc Graw Hill, 2010	1, 2, 3, 4, 5, 6
MARIN PINILLOS, Benito <i>Técnicas de optimización</i> México Facultad de Ingeniería, UNAM 1994	1, 2, 3, 4, 5, 6
TAHA, Hamdy A. <i>Investigación de operaciones</i> 9a. edición México Pearson, 2012	1, 2, 3, 4, 5, 6
WAYNE, Winston L. <i>Investigación de operaciones: aplicaciones y algoritmos</i> 4a. edición México Thomson, 2005	1, 2, 3, 4, 5, 6

Bibliografía complementaria

Temas para los que se recomienda:

ANDERSON, David, SWEENEY, Dennis, et al.

<i>Métodos cuantitativos para los negocios</i> 9a. edición México Internacional Thomson, 2004	1, 2, 3, 4, 5, 6
BAZARAA, Mokhtar, JARVIS, John <i>Programación lineal y flujo en redes</i> 2a. edición México Limusa, 2005	3
CÁRDENAS, Miguel Angel <i>El enfoque de sistemas: estrategias para su implementación</i> 2a. edición México Limusa, 1999	1
DAELLENBACH, Hans, MCNICKLE, Donald, et al. <i>Introducción a las técnicas de investigación de operaciones</i> 2a. edición México CECSA, 1987	1, 2, 3, 4, 5, 6
FUENTES ZENÓN, Arturo <i>Cuadernos de planeación y sistemas. Núms. 3 y 4</i> México DEPFI, UNAM, 1999	1
OCHOA ROSSO, Felipe <i>El método de los sistemas. Vol. 10 de cuadernos de planeación y sistemas</i> 2a. edición México DEPFI, UNAM, 1999	1

Sugerencias didácticas

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

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

Forma de evaluar

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

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

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

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



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

OPTIMIZACIÓN DE OPERACIONES

0952

6, 7, 8

8

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA MECÁNICA
E INDUSTRIAL**

INGENIERÍA INDUSTRIAL

**INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS**

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura

Horas/Semana

Horas/Semestre

Obligatoria

Teóricas

Teóricas

Optativa

Prácticas

Prácticas

Total

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno aplicará las técnicas de optimización de operaciones en instituciones hospitalarias para la formulación y solución de modelos que resuelvan problemas de comportamiento no lineal, utilizando métodos y algoritmos, analizará resultados que ayudarán a la generación de alternativas en la de toma de decisiones más acertadas. Se auxiliará de programas de cómputo de propósito específico, o bien, diseñará programas para computadora que simulen el comportamiento de tales problemas.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción	4.0
2.	Cadenas de Markov	12.0
3.	Teoría de colas	12.0
4.	Teoría de decisiones	12.0
5.	Programación heurística	14.0
6.	Simulación de procesos	10.0
		64.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	64.0

1. Introducción

Objetivo: El alumno explicará la utilización de las técnicas de optimización de operaciones en los sistemas hospitalarios.

Contenido:

- 1.1 Origen de la optimización de operaciones
- 1.2 Desarrollo de la optimización de operaciones
- 1.3 Aplicaciones en las organizaciones hospitalarias
- 1.4 Perspectivas de la optimización de operaciones

2. Cadenas de Markov

Objetivo: El alumno formulará problemas de estudio de mercado y de comportamiento de sistemas estocásticos mediante modelos de cadenas de Markov.

Contenido:

- 2.1 Procesos estocásticos
- 2.2 Cadenas de Markov
- 2.3 Probabilidades de transición de n pasos
- 2.4 Clasificación de estados
- 2.5 Estados absorbentes
- 2.6 Probabilidades de estado estable
- 2.7 Costo o ganancia esperada
- 2.8 Aplicaciones

3. Teoría de colas

Objetivo: El alumno aplicará modelos de teoría de colas para la evaluación de los sistemas cuyos procesos se ajustan a diferentes modelos de probabilidad con uno o múltiples canales de servicio.

Contenido:

- 3.1 Estructura básica de los modelos de líneas de espera y su notación
- 3.2 Distribuciones de probabilidad de las llegadas y los tiempos de servicio
- 3.3 Modelos exponenciales para uno y varios servidores
- 3.4 Modelos con disciplina de prioridades de servicio
- 3.5 Modelos con distribuciones no exponenciales

4. Teoría de decisiones

Objetivo: El alumno aplicará los conceptos básicos y la metodología adecuada para la toma de decisiones racional, ante la presencia de incertidumbre, con información o sin ella.

Contenido:

- 4.1 Características generales de la teoría de decisiones
- 4.2 Criterios de decisión bajo incertidumbre
- 4.3 Criterios de decisión bajo riesgo
- 4.4 Árboles de decisión
- 4.5 Teoría de utilidad

- 4.6 Valor de la información
- 4.7 Toma de decisiones con objetivos múltiples
- 4.8 Análisis de sensibilidad
- 4.9 Ejercicios de aplicación

5. Programación heurística

Objetivo: El alumno aplicará técnicas heurísticas en la solución a problemas de optimización. Analizar los resultados y proponer la adecuación e implantación de alternativas para la mejor toma de decisiones.

Contenido:

- 5.1 Algoritmos genéticos
- 5.2 Recosido simulado
- 5.3 Búsqueda Tabú
- 5.4 Redes neuronales
- 5.5 Ejercicios de aplicación

6. Simulación de procesos

Objetivo: El alumno aplicará los conceptos de simulación para el estudio, análisis o solución de problemas en el comportamiento de los sistemas, mediante el uso de programas específicos de cómputo u hojas electrónicas de cálculo.

Contenido:

- 6.1 La simulación como técnica experimental
- 6.2 Pruebas de bondad de ajuste
- 6.3 Generación de variables aleatorias a partir de una distribución de frecuencias dada
- 6.4 Modelado en simulación
- 6.5 Método Montecarlo
- 6.6 Diseño de experimentos
- 6.7 Criterios para determinar el número adecuado de corridas
- 6.8 Análisis y evaluación de resultados
- 6.9 Generación de prácticas relativas a temas de la asignatura

Bibliografía Básica

HILLIER, Frederick , LIEBERMAN, Gerald
Introducción a la investigación de operaciones
 5a. edición
 México
 McGraw-Hill Interamericana, 2010

Temas para los que se recomienda:

Todos

TAHA, Hamdy A Todos
Investigación de operaciones (una introducción)
 9a. edición
 México
 Pearson Educación, 2012

WINSTON, Wayne L Todos
Investigación de operaciones: aplicaciones y algoritmos
 4a. edición
 México
 International Thomson, 2005

Bibliografía complementaria

Temas para los que se recomienda:

ANDERSON, David Ray , SWEENEY, Dennis , et al. Todos
Métodos cuantitativos para los negocios
 9a. edición
 México
 International Thomson, 2004

DAELLENBACH, Hans , MCNICKLE, Donald , et al. Todos
Introducción a técnicas de investigación de operaciones
 2a. edición
 México
 CECSA, 1987

LAW, Averill , KELTON, David 6
Simulation Modeling and Analysis
 4th edition
 Boston
 McGraw-Hill, 2006

SCHMIDT, Joseph William , TAYLOR, 6
Análisis y simulación de sistemas industriales
 México
 Trillas, 1979

SHAMBLIN, James , STEVENS, G T

Todos

Investigación de operaciones: un enfoque fundamental

México

McGraw-Hill, 1988

WATSON, Hugh , BLACKSTONE, John

6

Computer Simulation

2nd edition

New York

Wiley, 1989

Sugerencias didácticas

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>	Lecturas obligatorias	<input type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input 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 checked="" type="checkbox"/>	Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input type="checkbox"/>		

Forma de evaluar

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

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Los profesores del área de Ciencias de la Ingeniería deben tener experiencia profesional o sólo experiencia académica. En el caso de los Profesores de Carrera para dar este tipo de asignaturas deben estar implicados en un proyecto de investigación o un proyecto de consultoría; además de contar con permanente capacitación didáctica y pedagógica.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**PLANEACIÓN Y CONTROL
DE RECURSOS HOSPITALARIOS**

1786

6, 7, 8

10

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA MECÁNICA
E INDUSTRIAL**

INGENIERÍA INDUSTRIAL

**INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS**

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura

Horas/Semana

Horas/Semestre

Obligatoria

Teóricas

Teóricas

Optativa

Prácticas

Prácticas

Total

Total

Modalidad: Curso teórico-práctico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno diseñará y aplicará procedimientos o sistemas para determinar los volúmenes óptimos de compra e inventarios mediante el uso de modelos, métodos y reglas en cualquier sistema de producción con la finalidad que adquiera una actitud y mentalidad analítica.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Pronósticos	8.0
2.	Sistemas y modelos de inventarios	20.0
3.	Planeación agregada	6.0
4.	Programación de operaciones	12.0
5.	Sistemas de administración de inventarios	10.0
6.	Manufactura esbelta aplicada a servicios	8.0
		64.0
	Actividades prácticas	32.0
	Total	96.0

1. Pronósticos

Objetivo: El alumno relacionará la planeación, la organización y el control de los sistemas de producción y sus operaciones, con el mercado y la competitividad.

Contenido:

- 1.1 Concepto de pronóstico
- 1.2 Clasificación de los pronósticos
- 1.3 Pronósticos cualitativos
- 1.4 Pronósticos cuantitativos: Métodos de series de tiempo
- 1.5 Pronósticos cuantitativos: Métodos causales

2. Sistemas y modelos de inventarios

Objetivo: El alumno seleccionará la política de inventarios de acuerdo a las características del sistema de producción para lograr la optimización de los recursos involucrados en los sistemas de inventarios.

Contenido:

- 2.1 Concepto de inventario y su relevancia en los sistemas de producción
- 2.2 Modelos de demanda conocida de tamaño de lote para sistemas de revisión periódica y sistemas de revisión continua: Determinación del lote óptimo de compra con y sin faltante (EOQ); Determinación del tamaño de lote óptimo de producción con y sin faltante (EPQ); Determinación del tamaño de lote considerando descuentos por cantidad; Determinación del lote de producción con restricción de recursos; Determinación del punto de reorden y ciclo de reorden; Inventarios de seguridad y nivel de servicio (Q/R).
- 2.3 Modelos de tamaño de lote dinámico.
- 2.4 Modelo de demanda probabilística.
- 2.5 Análisis ABC de inventarios
- 2.6 Planeación de requerimiento de materiales (MRP).

3. Planeación agregada

Objetivo: El alumno obtendrá el mejor plan agregado de producción; seleccionado mediante la evaluación de distintos planes, considerando la capacidad de planta, los recursos y sus costos.

Contenido:

- 3.1 Influencia de la demanda
- 3.2 Aspectos de la planeación agregada
- 3.3 Métodos para la evaluación del plan agregado.

4. Programación de operaciones

Objetivo: El alumno valorará diferentes modelos y reglas de asignación para la programación de operaciones de producción experimentando diferentes alternativas.

Contenido:

- 4.1 Programación de recursos
- 4.2 Reglas de asignación. Primeras entradas primeras salidas (PEPS), últimas entradas primeras salidas (UEPS), tiempo mínimo de flujo, tiempo de preparación mínimo (TPM)

4.3 Algoritmos de programación

4.4 Control de proyectos Gantt

5. Sistemas de administración de inventarios

Objetivo: El alumno experimentará con los diferentes sistemas de gestión integrados para la solución de problemas de niveles de inventarios.

Contenido:

5.1 Sistemas de producción empujar

5.2 Sistemas de producción jalar

5.3 Enterprise Resources Planning (ERP)

6. Manufactura esbelta aplicada a servicios

Objetivo: El alumno valorará el uso de las herramientas de la manufactura esbelta para diseñar un sistema de servicios productivo.

Contenido:

6.1 Los siete desperdicios: sobreproducción, inventario, reparación/rechazos, movimiento, sobre-procesamiento, espera y transporte

6.2 Herramientas de la manufactura esbelta

Bibliografía Básica

Temas para los que se recomienda:

CHASE, Richard , AQUILANO, Nicholas , et al.

2,3,4,5

Administración de la producción y operaciones para una ventaja competitiva

13a. edición

México

McGraw-Hill, 2013

HILLIER, Frederick , HILLIER, Mark

3,4,5

Introduction to Management Science: A Modeling and Case

Studies Approach with Spreadsheets

4th edition

Boston

McGraw-Hill/Education, 2011

NAHMIAS, Steven

1,2,3,4,5

Análisis de la producción y las operaciones

6a. edición

México

McGraw-Hill, 2014

SIPPER, Daniel , BULFIN, Robert 1,2,3,4,5
Planeación y control de la producción
 México
 McGraw-Hill, 1999

SOCCONINI, Luis 6
Lean Manufacturing: paso a paso
 México
 Norma, 2008

VILLASEÑOR, Alberto, GALINDO, Edber 6
Conceptos y reglas de Lean Manufacturing
 2a. edición
 México
 Limusa, 2007

Bibliografía complementaria

Temas para los que se recomienda:

ADAM, Everett E., EBERT, Ronald J. 1, 2, 3, 4, 5
*Administración de la producción y de las Operaciones:
 conceptos, modelos y funcionamiento.* 4a. edición
 4ª edición
 México
 Prentice Hall, 1998

CHAPMAN, Stephen 1, 4, 5, 6
Planificación y control de la producción
 México
 Pearson, 2006

MUÑOZ NEGRÓN, David 1, 2, 3, 4, 5
*Administración de operaciones: enfoque de administración de
 procesos de negocio.*
 México
 Cengage Learning, 2009

STEWART, John 6
*The Toyota Kaizen Continuum: A Practical Guide to
 Implementing Lean*
 Florida
 CRC Press, 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 checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>	Búsqueda especializada en internet	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>	Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input type="checkbox"/>		

Forma de evaluar

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

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Los profesores del área de Ciencias de la Ingeniería deben tener experiencia profesional o sólo experiencia académica. En el caso de los Profesores de Carrera para dar este tipo de asignaturas deben estar implicados en un proyecto de investigación o un proyecto de consultoría; además de contar con permanente capacitación didáctica y pedagógica.

OPTATIVAS DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD

1789

4, 5, 6

4

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

CIENCIAS SOCIALES
Y HUMANIDADES

ASIGNATURAS
SOCIOHUMANÍSTICAS

INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno analizará, desde una perspectiva filosófica, histórica y social, la naturaleza y relación entre el pensamiento científico y el desarrollo tecnológico, que constituyen el fundamento para la comprensión crítica de los procesos y la toma de decisiones en ingeniería, los cuales inciden de manera directa en la sociedad nacional e internacional y en el medio ambiente.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Ciencia, tecnología e ingeniería	4.0
2.	Ciencia, tecnología y progreso	8.0
3.	Ciencia, tecnología y población	4.0
4.	Ciencia, tecnología y comunicación	6.0
5.	Ciencia, tecnología y medio ambiente	6.0
6.	Investigación y desarrollo en México	4.0
		32.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	32.0

1 Ciencia, tecnología e ingeniería

Objetivo: El alumno comprenderá el desarrollo de la ciencia y la tecnología y su relación con la ingeniería.

Contenido:

- 1.1 Desarrollo del pensamiento científico.
- 1.2 Distinción entre técnica y tecnología.
- 1.3 Origen de la ingeniería como disciplina.
- 1.4 Vinculación de la ingeniería con la ciencia y la tecnología.

2 Ciencia, tecnología y progreso

Objetivo: El alumno explicará la clase de progreso que la ciencia y la tecnología han propiciado, así como su influencia en el desarrollo humano.

Contenido:

- 2.1 La medición del progreso.
- 2.2 El trabajo en las sociedades antes y después de las revoluciones industriales.
- 2.3 El trabajo en las sociedades contemporáneas influenciadas por la innovación tecnológica.
- 2.4 Transformaciones y problemas del trabajo por las innovaciones científicas y tecnológicas.

3 Ciencia, tecnología y población

Objetivo: El alumno identificará los factores provocados por la ciencia y la tecnología que han incidido en el crecimiento de la población y en su calidad de vida, así como sus repercusiones éticas.

Contenido:

- 3.1 Causas y efectos del crecimiento de la población.
- 3.2 Bienestar social.
- 3.3 Consecuencias éticas y sociales de la ciencia y la tecnología.

4 Ciencia, tecnología y comunicación

Objetivo: El alumno explicará los efectos que tiene el uso de las tecnologías de la información y la comunicación en las diversas culturas y entre los diferentes sistemas de producción.

Contenido:

- 4.1 Tecnologías de la información y la comunicación en un mundo globalizado.
- 4.2 Función de la sociedad del conocimiento en las relaciones sociales, culturales y productivas.
- 4.3 Repercusiones de la brecha digital en países en vías de desarrollo

5 Ciencia, tecnología y medio ambiente

Objetivo: El alumno explicará el impacto de la ciencia y de la tecnología en el medio ambiente y en el desarrollo sustentable.

Contenido:

- 5.1 Interrelación entre ciencia, tecnología y medio ambiente.
- 5.2 Problemas ambientales que afectan al desarrollo sustentable.
- 5.3 Tecnologías limpias para el cuidado del medio ambiente.

6 Investigación y desarrollo en México

Objetivo: El alumno analizará los diferentes aspectos que determinan tipos de investigación y desarrollo en México.

Contenido:

- 6.1 Formalización del desarrollo e innovación en México.
- 6.2 Organismos dedicados a la investigación y el desarrollo.

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

- BERG OLSEN, Jan Kyrre, PERSEN, Stig Andur, HENDICKS, Vincent F.
A Companion to the Philosophy of Technology 3,4
 Malden, MA.
 Wiley-Blackwell Publishing, 2009
- BIJKER, W., HUGHES, Thomas
The Social Construction of Technological Systems. New 5
Directions in the Sociology and History of Tecnology Cambridge, MA.
 MIT Press, 1987
- BORGMANN, Albert
Focal Things and Practices 3,4
 Massachusetts
 Blackwell Publishing, 2003
- BUNGE, Mario
Technology as Applied Science 3,4,5
 Technology and Culture Vol. 7, No. 3. 1966
- DUSEK, Val
Philosophy of Technology: an introduction 1,2,3
 Blackwell Publishing, 2006
- HEIDEGGER, Martin
The Question Concerning Technology 2,3,4
 San Francisco
 Editada por David Farrell Krell, 1993
- JONAS, Hans
Toward a Philosophy of Technology, Philosophy of 3
Technology Malden, MA.
 Blackwell Publishing, 2003
- KAPLAN, David
Readings in the Philosophy of Technology 6
 Rowan & Littlefield Publishers, Inc. 2009
- KLINE, Stephen J.
What is Technology 4,6
 Bulletin of Science, Technology & Society, Pp . 215-218, Junio 1985.
- MAXWELL, Grover
The Ontological Status of Theoretical Entities 7
 Minneapolis

University of Minnesota Press, 1962

MITCHAM, Carl

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

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

Forma de evaluar

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

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

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Formación académica:

Filosofía, Historia, Sociología, Ingeniería

Con experiencia profesional o docente, por lo menos de 3 años.

Experiencia profesional:

En docencia, investigación, o actividad profesional en ciencia y tecnología.

Especialidad:

Filosofía de la ciencia y de la tecnología.

Historia de la ciencia y de la tecnología.

Conocimientos específicos:

Ciencia, tecnología y sociedad.

Aptitudes y actitudes:

Para despertar interés en los alumnos por la naturaleza y el significado de la ciencia y la tecnología en las sociedades modernas.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

INTRODUCCIÓN A LA ECONOMÍA

1413

4, 5, 6

8

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**CIENCIAS SOCIALES
Y HUMANIDADES**

**ASIGNATURAS
SOCIOHUMANÍSTICAS**

**INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS**

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

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

Temario

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

1 Conceptos básicos de economía

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

Contenido:

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

2 Microeconomía

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

Contenido:

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

3 Macroeconomía

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

Contenido:

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

4 Políticas macroeconómicas

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

Contenido:

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

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

5 Desarrollo económico: retos y perspectivas económicas

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

Contenido:

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

Bibliografía básica

Temas para los que se recomienda:

ASTUDILLO, Marcela, PANIAGUA, Jorge

Fundamentos de economía

México

Instituto de UNAM-Investigaciones Económicas, 2012

Todos

GIRÓN, Alicia, QUINTANA, Aderak, LÓPEZ, Alejandro

Introducción a la economía: notas y conceptos básicos

México

Instituto de Investigaciones Económicas - UNAM, 2009

Todos

STIGLITZ, Joseph E., WALSH, Carl E.

Macroeconomía

Barcelona

Ariel, 2009

3,4

STIGLITZ, Joseph E., WALSH, Carl E.

Microeconomía

2

Barcelona
Ariel,2009

Bibliografía complementaria

Temas para los que se recomienda:

AGUAYO QUEZADA, Sergio <i>México. Todo en cifras (El almanaque Mexicano)</i> México Aguilar, 2008	4,5
GALBRAITH, John K. <i>Historia de la economía</i> Barcelona Ariel, 2011	1
HAROLD, James <i>El fin de la globalización: lecciones de la gran depresión</i> Madrid Océano,2003	5
IBARRA, David <i>Ensayos sobre economía Mexicana</i> México Fondo de Cultura Económica, 2005	4,5
SAMUELSON, Paul A. <i>Economía con aplicaciones a Latinoamérica</i> México McGraw-Hill, 2010	4,5
SAMUELSON, Paul A., NORDHAUS, William D. <i>Economía</i> México McGraw-Hill, 2005	Todos

Sugerencias didácticas

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

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

Forma de evaluar

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

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

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Formación académica:

Licenciatura en Economía

Otras profesiones afines con maestría o doctorado en Economía.

Experiencia profesional:

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

Especialidad:

Economía.

Conocimientos específicos: Conocimientos en la especialidad.

Aptitudes y actitudes:

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



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**INTRODUCCIÓN AL
ANÁLISIS ECONÓMICO EMPRESARIAL**

1790

4, 5, 6

4

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**CIENCIAS SOCIALES
Y HUMANIDADES**

**ASIGNATURAS
SOCIOHUMANÍSTICAS**

**INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS**

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno valorará la importancia de los diferentes conceptos y procesos económicos que pueden contribuir al exitoso desempeño profesional del ingeniero como empresario.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción	2.0
2.	La empresa	12.0
3.	Estructuras del mercado	8.0
4.	El empresario y el gobierno	4.0
5.	El futuro de la empresa	6.0
		32.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	32.0

1 Introducción

Objetivo: El alumno explicará la importancia que tiene para el ingeniero empresario adquirir conocimientos de la ciencia económica que pueden incidir en el funcionamiento de la empresa.

Contenido:

- 1.1 La empresa y el ingeniero.
- 1.2 Análisis económico para la empresa.

2 La empresa

Objetivo: Análisis económico para la empresa.

Contenido:

- 2.1 Concepto de empresa.
- 2.2 Constitución de la empresa.
- 2.3 Aspectos jurídicos.
- 2.4 Estructura financiera.
- 2.5 Planeación operativa.
- 2.6 Evolución del funcionamiento.

3 Estructuras del mercado

Objetivo: El alumno aplicará conceptos económicos en el análisis del mercado donde se ubique la empresa.

Contenido:

- 3.1 Tipo de mercado.
- 3.2 Comportamiento del consumidor.
- 3.3 La oferta.
- 3.4 Elasticidad de oferta y demanda.
- 3.5 Equilibrio de mercado.

4 El empresario y el gobierno

Objetivo: El alumno describirá las características y resultados de las estrategias nacionales en materia económica y analizará las políticas económicas correctivas de la crisis, con énfasis en sus efectos sobre el desarrollo empresarial.

Contenido:

- 4.1 La situación empresarial en México.
- 4.2 Ámbitos de gobierno.
- 4.3 Política fiscal.
- 4.4 Política monetaria.
- 4.5 Regulación oficial.

5 El futuro de la empresa

Objetivo: El alumno conocerá algunos factores determinantes del desarrollo empresarial y su impacto en la economía nacional.

Contenido:

- 5.1 El cambio tecnológico y la empresa.
- 5.2 Planeación estratégica.
- 5.3 Técnicas cualitativas y cuantitativas para la toma de decisiones.
- 5.4 Estrategias de expansión.
- 5.5 Importancia de la ingeniería en el desarrollo empresarial del país.

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

FUENTES ZENÓN, Arturo

Diseño de la estrategia competitiva

1,2,3,5

México

UNAM, DEPFI, 2003

GIMENO, Juan Antonio

Macroeconomía.

4

México

Mc Graw Hill, 2002

PARKIN, Michael.

Economía

4,5

México

Pearson Educación, 2004

SCHMITT CONRAD, J. Y Woodford, PROTASE,

Economía y Finanzas

2,3,4,5

México

Mc Graw Hill, 1992

STIGLITZ, Joseph

Principios de microeconomía

2,3,5

Barcelona

Ariel publicaciones, 2003

TUGORES, Juan

Economía internacional: globalización en integración regional México

3,4,5

Mc Graw Hill Interamericana, 1999

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

JAMES, Harold

El fin de la globalización (economía y finanzas)

2,3,4,5

México

Océano Grupo Editorial, 2003

PASCHOAL ROSSETI, José

Introducción a la Economía

1,2,3

Oxford.

Oxford University Press, 2001

Sugerencias didácticas

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

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

Forma de evaluar

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

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

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Formación académica: Licenciatura en Economía o Ingeniería, preferentemente con posgrado o especialidad en desarrollo empresarial o finanzas.

Experiencia profesional: En docencia, investigación o práctica profesional en economía empresarial. Mínimo 3 años de experiencia.

Especialidad: Desarrollo empresarial.

Conocimientos específicos: Economía empresarial.

Aptitudes y actitudes: Capacidad para despertar el interés y vocación de los alumnos para convertirse en futuros emprendedores.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

LITERATURA
HISPANOAMERICANA CONTEMPORÁNEA

1055

4, 5, 6

6

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

CIENCIAS SOCIALES
Y HUMANIDADES

ASIGNATURAS
SOCIOHUMANÍSTICAS

INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico-práctico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno enriquecerá una visión propia de su entorno y circunstancias, por la vía del acercamiento guiado a textos literarios de autores hispanoamericanos contemporáneos, que le apoyen en la asimilación de valores, en la reafirmación de su identidad y en el fortalecimiento de las sensibilidades indispensables en todo buen profesionista al servicio de la sociedad. A lo largo del curso, el alumno desarrollará capacidades analíticas y críticas para la comprensión e interpretación de textos, en el marco de su formación como ingeniero. En la parte teórica del curso, el alumno conocerá, elementos de contexto (sobre géneros literarios y autores y sobre aspectos geográficos, históricos, políticos, etc.) para la mejor interpretación de las lecturas que lleve a cabo. En la parte práctica, el alumno ejercitará la lectura, su análisis e interpretación; desarrollará el comentario crítico de los textos leídos y conocerá algunos ejemplos notables de aproximaciones cinematográficas a textos relevantes de la narrativa hispanoamericana contemporánea.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción	2.0
2.	Literatura e historia	6.0
3.	Literatura e identidad	4.0
4.	La ficción literaria como aproximación a la realidad	8.0
5.	Literatura y sociedad: una vinculación ineludible	8.0
6.	Los ingenieros mexicanos en la literatura	4.0
		32.0

Actividades prácticas	32.0
Total	64.0

1 Introducción

Objetivo: El alumno conocerá las aportaciones literarias hispanoamericanas de mayor significación, vinculadas a los cambios operados en la sociedad contemporánea.

Contenido:

- 1.1 Objetivo del curso y presentación del programa.
- 1.2 Panorama de la literatura hispanoamericana del siglo XX.
- 1.3 Los precursores: Rubén Darío y Horacio Quiroga.

2 Literatura e historia

Objetivo: El alumno analizará textos de literatura hispanoamericana contemporánea relacionados con hechos históricos relevantes, y desarrollará habilidades de interpretación de su herencia histórica.

Contenido:

- 2.1 Texto histórico y texto literario: dos visiones sobre un mismo acontecimiento.
- 2.2 Conquista, Independencia, Revolución, Posrevolución, injerencia estadounidense.
- 2.3 Visión literaria del medio rural mexicano: Juan Rulfo.
- 2.4 La figura literaria del dictador latinoamericano.

3 Literatura e identidad

Objetivo: El alumno analizará ensayos hispanoamericanos del siglo XX que amplíen su visión respecto a su identidad continental y nacional.

Contenido:

- 3.1 El ensayo hispanoamericano: en pos de una identidad.
- 3.2 Reafirmación de la propia identidad a través de la universalidad: Reyes y Vasconcelos.
- 3.3 La esencia de la mexicanidad: Ramos y Paz.

4 La ficción literaria como aproximación a la realidad

Objetivo: El alumno asimilará los conceptos de realismo mágico y lo real maravilloso como parte de la 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 Zaíd, Lara Zavala y Krauze.
 6.2 La crítica desmitificadora de Jorge Ibarguengoitia.
 6.3 Las experiencias ingenieriles en la obra literaria de Vicente Leñero.

Bibliografía básica

Temas para los que se recomienda:

ALVARADO, José <i>Un día una lámpara votiva.</i>	2
ARREOLA, Juan José <i>En verdad os digo, Anuncio, Baby H.P. y El guardagujas de Confabulario.</i>	4
BORGES, Jorge Luis <i>El aleph, La biblioteca de Babel y El jardín de los senderos que se bifurcan.</i>	4
CARBALLIDO, Emilio <i>El censo.</i>	5
CARPENTIER, Alejo <i>El recurso del método.</i>	2
CARPENTIER, Alejo <i>Prólogo a El reino de este mundo.</i>	4
CASTELLANOS, Rosario <i>Balún Canan.</i>	5
CORTÁZAR, Julio <i>Casa tomada, Carta a una señorita en París, Continuidad de los parques e Historias de cronopios y de famas.</i>	4
DARÍO, Rubén <i>El Rey burgués y Estival de Azul...; A Roosevelt y Letanías de Nuestro Señor Don Quijote en Cantos de vida y esperanza y Los motivos del lobo de Canto a la Argentina y otros poemas.</i>	1
FUENTES, Carlos <i>Las dos orillas de El naranjo.</i>	2

GARCÍA MÁRQUEZ, Gabriel	
<i>Doce cuentos peregrinos y Del amor y otros demonios.</i>	4
GONZÁLEZ, José Luis	
<i>La carta, En el fondo del caño hay un negrito, La caja de plomo que no se podía abrir y Santa.</i>	5
GUZMÁN, Martín Luis	
<i>Un préstamo forzoso, El nudo de ahorcar y La fiesta de las balas en El águila y la serpiente.</i>	2
HUERTA, Efraín	
<i>Los eróticos y otros poemas.</i>	5
IBARGÜENGOITIA, Jorge	
<i>Los pasos de López.</i>	2
IBARGÜENGOITIA, Jorge	
<i>La Ley de Herodes, Dos crímenes, y Las muertas.</i>	6
KRAUZE, Enrique	
<i>Por un humanismo ingenieril.</i>	6
LARA ZAVALA, Hernán	
<i>Ingeniería y literatura.</i>	6
LEÑERO, Vicente	
<i>Los albañiles y La gota de agua.</i>	6
MONTERROSO, Augusto	
<i>La oveja negra y demás fábulas.</i>	4
NERUDA, Pablo	
<i>Alturas de Machu Pichu de Canto general.</i>	5
PAZ, Octavio	
<i>El laberinto de la soledad.</i>	3
PONIATOWSKA, Elena	
<i>La noche de Tlatelolco.</i>	2
QUIROGA, Horacio	
<i>Cuentos de locura, amor y muerte.</i>	1
RAMOS, Samuel	
<i>El perfil del hombre y la cultura en México.</i>	3
REYES, Alfonso	
<i>Visión de Anáhuac</i>	3

RULFO, Juan <i>Pedro Páramo.</i>	4
RULFO, Juan <i>El llano en llamas.</i>	2
USIGLI, Rodolfo <i>Corona de luz.</i>	2
VALLEJO, César <i>Poemas humanos.</i>	5
VARGAS LLOSA, Mario <i>La ciudad y los perros.</i>	5
VARGAS LLOSA, Mario <i>La fiesta del Chivo.</i>	2
VASCONCELOS, José <i>La raza cósmica.</i>	3
ZAID, Gabriel <i>Las dos inculturas en La poesía en la práctica.</i>	6

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

ANTOLOGÍAS

BARRERA, Trinidad (COORD.) <i>Historia de la Ciencia y de la Tecnología. (1992)</i> Madrid Cátedra, 2008	Todos
---	-------

DE APOYO

DOMÍNGUEZ MICHAEL, Christopher (COMPILADOR) <i>Antología de la narrativa mexicana del siglo XX</i> México FCE, 1996 (Col. Letras mexicanas).	2,4,5,6
--	---------

DOMÍNGUEZ MICHAEL, Christopher (COMPILADOR) <i>Diccionario crítico de la literatura mexicana (1955-2005).</i> México FCE, 2007	Todos
---	-------

(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 Ibarguengoitia).

La ciudad y los perros. . Dirigida por Francisco J. Lombardi. Perú, 1985.

(Adaptación cinematográfica de la novela homónima de Mario Vargas Llosa).

la fiesta del chivo. Dirigida por Luis Llosa. España-Reino Unido, 2005.

(Adaptación cinematográfica de la novela homónima de Mario Vargas Llosa).

Gringo viejo. Dirigida por Luis Puenzo. E.U., 1987.

(Adaptación cinematográfica de la novela homónima de Carlos Fuentes).

Mariana, Mariana. Dirigida por Alberto Isaac. México, 1987.

(Adaptación cinematográfica de la novela Las batallas en el desierto de José Emilio Pacheco).

Pantaleón y las visitadoras. Dirigida por Francisco J. Lombardi. Perú, 1999.

(Adaptación cinematográfica de la novela homónima de Mario Vargas Llosa).

El rincón de las vírgenes. Dirigida por Alberto Isaac. México, 1972.

(Adaptación cinematográfica del cuento Anacleto Morones de El llano en llamas de Juan Rulfo).

Sugerencias didácticas

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

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

Forma de evaluar

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

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

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Formación académica:

Estudios universitarios de licenciatura en cualquier especialidad de Letras.

Experiencia profesional:

Mínimo tres años en docencia o investigación en literatura. En el caso de otras profesiones, experiencia como escritor con obra acreditada.

Especialidad:

Preferentemente, titulado en Letras Hispánicas y con maestría o especialización en cualquier área de la disciplina.

Conocimientos específicos:

Literatura hispanoamericana contemporánea. Sólida cultura general.

Aptitudes y actitudes:

Favorecer en los alumnos el reconocimiento a la literatura como elemento necesario para su formación integral como ingenieros.

Habilidad para fomentar en los alumnos el gusto por la lectura, como hábito futuro.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

MÉXICO NACIÓN MULTICULTURAL		1791	4, 5, 6	4
Asignatura		Clave	Semestre	Créditos
CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES	ASIGNATURAS SOCIOHUMANÍSTICAS	INGENIERÍA EN SISTEMAS BIOMÉDICOS		
División	Departamento	Licenciatura		
Asignatura	Horas /semana	Horas /semestre		
Obligatoria <input type="checkbox"/>	Teóricas <input type="text" value="2.0"/>	Teóricas <input type="text" value="32.0"/>		
Optativa <input checked="" type="checkbox"/>	Prácticas <input type="text" value="0.0"/>	Prácticas <input type="text" value="0.0"/>		
	Total <input type="text" value="2.0"/>	Total <input type="text" value="32.0"/>		

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

**PRESENTACIÓN DEL PROGRAMA DEL PROYECTO DOCENTE
MÉXICO NACIÓN MULTICULTURAL**

La UNAM ha jugado históricamente un papel significativo en el desarrollo del conocimiento y del pensamiento en torno a las culturas indígenas mexicanas y contribuye activamente a su difusión. Asimismo participa a través de sus miembros en la construcción de un clima de entendimiento y respeto a la diversidad cultural.

La UNAM está comprometida en la profundización de la formación de profesionales de elevado nivel, con las aptitudes requeridas para enfrentar los grandes retos nacionales, con conocimientos y capacidades adecuadas para proponer, promover y difundir las alternativas que posibiliten el desarrollo digno y autónomo de las sociedades y los pueblos que conforman nuestro país, y de manera importante, de los pueblos indios.

El Proyecto Docente del Programa Universitario México Nación Multicultural, se propone como estrategia para el diseño curricular, hacer transversal el proceso de enseñanza-aprendizaje centrado en el reconocimiento de la multiculturalidad y en la profundización del estado del arte en las entidades académicas de la UNAM.

Al insertar este programa en la currícula universitaria, la UNAM pretende contribuir al urgente debate académico que implica la multiculturalidad en el contexto de la sociedad mundo que exige el reconocimiento crítico, interno y externo de la diversidad. Debate que debe generarse no solamente en los ámbitos de la vida académica, sino recuperar para la universidad los espacios de discusión en torno a la multiculturalidad, de frente a los grandes problemas nacionales.

Para iniciar este debate se ha propuesto la creación de la materia optativa “México Nación Multicultural”, a nivel de educación media y superior, con la finalidad de fortalecer la formación de estudiantes con un nuevo sistema de enseñanza-aprendizaje que reconoce la corresponsabilidad de todos los actores en la construcción de un tejido social que fomente y fortalezca el respeto a la diferencia cultural.

La materia optativa que se presenta forma parte del inicio del Programa Universitario México Nación Multicultural, en su vertiente docente, a partir de exposiciones de especialistas en los diferentes temas que integran el curso semestral.

Objetivo(s) del curso:**Objetivo general:**

Esta materia optativa constituye un esfuerzo encaminado a que los estudiantes profundicen en el conocimiento del México Profundo, sus Pueblos Originarios y sus Culturas. Partir de ahí, para pensar la construcción de la nueva nación que queremos los mexicanos y poder adquirir los conceptos que nos permitan arribar con elementos suficientes para la discusión. Del necesario cambio del Estado homogéneo al Estado plural. Partimos del reconocimiento de la multiculturalidad, para la construcción de una interculturalidad igualitaria. Pasar del conocimiento del estado del arte de la multiculturalidad para iniciar la construcción de la interculturalidad igualitaria, la construcción y el reconocimiento de una nación para todos.

El objetivo central consiste en ofrecer a los estudiantes de la universidad un panorama del México de hoy, de la situación actual de los pueblos indígenas, la diversidad cultural y los nuevos esfuerzos que se realizan para construir una nueva nación.

Se dará énfasis a la emergencia de los pueblos indígenas y su papel en la reforma del Estado, así como la contribución para abrir la discusión en temas claves de la construcción de una nueva ciudadanía y por ende una nueva visión respetuosa de las diferencias culturales.

Se trata de reelaborar el tejido entre universidad y sociedad, poniendo en primer plano del proceso de conocimiento, los aspectos fundamentales de la discusión actual de los grandes problemas nacionales.

El curso ha sido estructurado en 15 sesiones (más una adicional para la entrega del trabajo final), en las cuales se tocarán los temas que acercan al estudiante al enfoque de la multiculturalidad en la construcción del México del Siglo XXI.

Participarán especialistas, que darán a los estudiantes una visión de la emergencia de los pueblos indígenas en México y los ejes que ofrecen un mayor acercamiento al conocimiento del México contemporáneo. Se parte de que los pueblos indígenas planteen en cuanto a sus recomendaciones como sujetos históricos. Con el primero se aportan los conocimientos necesarios para que conozcan el nuevo enfoque multicultural en la reinención del México del futuro.

Objetivos específicos:

- Familiarizar a los estudiantes con los conceptos clave de la construcción hacia la pluralidad cultural (Nación, Comunidades y Pueblos Indígenas, Estado, identidad, etc.).
- Sentar las bases necesarias para involucrar a los estudiantes en la reflexión actual sobre la diversidad cultural.
- Conocer el marco jurídico nacional e internacional en materia indígena y las instancias respectivas.
- Acercar a los estudiantes a ejemplos específicos de reivindicación étnica.
- Que se conozca a partir de las luchas de los pueblos indígenas los avances y retrocesos en la realidad nacional.
- Transmitir conocimientos que apoyen las grandes transformaciones sociales urgentes y no quedar en declaraciones fundadas en papel contribuyendo así en la formación de profesionales universitarios.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Presentación Proyecto Docente México Nación Multicultural	2.0
2.	Nación Multicultural	2.0
3.	Pueblos y Comunidades Indígenas	2.0
4.	Nuestra Tercera Raíz	2.0
5.	Los mexicanos que nos dio el mundo	2.0

6.	Estado del Desarrollo de los Pueblos Indígenas	2.0
7.	Medio Ambiente y Pueblos Indígenas	2.0
8.	Derechos Indígenas	2.0
9.	Mujeres Indígenas	2.0
10.	Migración	2.0
11.	Educación Indígena	2.0
12.	Salud y Medicina entre los Pueblos Indígenas	2.0
13.	Literaturas Indígenas	2.0
14.	Relaciones Interétnicas y Multiculturalismo	2.0
15.	Conflictos y Negociaciones Contemporáneas	2.0
16.	Recapitulación y Evaluación Final	2.0
	Total	<hr/> 32.0

1. Presentación Proyecto Docente México Nación Multicultural

Organización de las comisiones de relatores, fotocopias y comunicación con los estudiantes del curso.
Establecimiento de los lineamientos básicos de trabajo, organización de los grupos de relatorías, lecturas a realizar y entrevistas con asistentes externos para que puedan participar en el análisis constructivo de la multiculturalidad.

2. Nación Multicultural

Objetivos:

Introducir a los estudiantes a la discusión y debate sobre la multiculturalidad.
Identificar las características básicas que definen a la nación multicultural.

Temática:

La lucha por los conceptos: indio, mujer y pobreza
El significado de ser una nación culturalmente diversa.
Las nuevas formas de relación multicultural, para iniciar la construcción de la interculturalidad igualitaria.

3. Pueblos y Comunidades Indígenas.

Objetivos:

Reconocer a los pueblos indígenas como colectividades para el ejercicio de sus derechos.
Identificar a los pueblos indígenas como sujetos titulares de los derechos colectivos.
Conocer los avances y limitaciones del reconocimiento de los derechos colectivos.
Diferenciar los derechos individuales de los colectivos y su relación con los derechos humanos.

Temática:

Para lograr lo anterior, hemos acordado, no hablar más de movimientos indígenas y autonomías sino de Pueblos y Comunidades Indígenas, como actores que realizan los movimientos indígenas por la reivindicación y ejercicio de sus derechos tanto por la vía legal como por la vía de los hechos. Aquí conoceremos los avances y limitaciones de las reformas en materia de derechos indígenas y por supuesto, analizaremos las implicaciones y dificultades para el reconocimiento y realización de esos derechos.

Por otra parte, hemos cambiado la asignatura de Los derechos de la niñez indígena para hablar de los Pueblos Indígenas como COLECTIVIDADES, con la intención de no caer en la sectorización/individualización de los actores sino más bien como la familia-COMUNIDAD dentro de la cual existen actores sociales muy definidos como la niñez, mujeres, etc; con situaciones particularmente preocupantes pero que se mueven dentro de una colectividad llamada pueblos indígenas.

4.- Nuestra Tercera Raíz

Objetivos:

Que los estudiantes conozcan la presencia de la descendencia Africana en México, la cual llegó a constituir, amplios sectores que sentaron la base del mestizaje mexicano.
Dar a conocer que en la diversidad étnica y cultural de América se configuró y desarrolló, de manera particular y original, lo que se ha llamado Afroamérica, designación que en algunas manifestaciones específicas, integran la cultura global americana.

Temática:

El mestizaje, como expresión semántica, que alude al proceso de formación del hombre americano –a partir de su colonización en sus dimensiones físicas, culturales, lingüísticas y filosóficas–, derivado de la integración de los tres componentes fundacionales: el indio que ya estaba aquí, el europeo que se insertó imponiéndose, y el africano que fue implantado por la fuerza. De ese árbol imaginario, las raíces son los orígenes, el tronco el mestizaje y los frutos multiétnicos y multiculturales representan la diversidad de los pueblos que, en su conjunto, son la síntesis de la humanidad.

5. Los mexicanos que nos dio el mundo.**Objetivos**

Ofrecer a los estudiantes un panorama general sobre los principales flujos de inmigrantes internacionales que han contribuido a matizar el entramado cultural y étnico de la población nacional.

Los estudiantes conocerán cuáles han sido los inmigrantes de origen externo más destacados por su aportación cuantitativa y cualitativa a la sociedad mexicana.

Los estudiantes se percatarán de los tipos de inmigrantes que han sido característicos de ciertas regiones del país, así como los centros de población que han sido atractivos para el asentamiento definitivo o temporal de algunos de ellos.

Se mostrarán los mecanismos de integración económica y social empleados por los inmigrantes en el país.

Conocer el marco histórico y legal que ha regulado los movimientos migratorios de carácter internacional en México.

Distinguir las aportaciones de los inmigrantes a la cultura nacional.

Familiarizar a los estudiantes con algunos conceptos básicos de los estudios migratorios, como asilado, asimilación, cadena migratoria, colonia, inmigrante, multiculturalismo, refugiado, xenofilia, xenofobia, etc.

Exponer algunas tendencias y características que registra el establecimiento de extranjeros en México desde el Porfiriato a los inicios de la década de 1990.

Resaltar la percepción oficial ante la inmigración característica del siglo XIX, en particular durante el Porfiriato, y los cambios habidos en las consideraciones demográficas posteriores a la etapa armada de la revolución de 1910, los cuales repercutieron en la actitud oficial ante la entrada de inmigrantes hasta casi finalizar el siglo XX.

Señalar las principales corrientes migratorias que han llegado a tierras mexicanas y los tipos de inmigrantes, distinguiendo las continuidades y cambios registrados en la segunda mitad del siglo XX, respecto al periodo anterior, y de esta forma revisar sucintamente sus formas de integración.

Explicar brevemente y con apoyo de algunos cuadros estadísticos, los cambios ocurridos a partir de 1950 en la composición de la población extranjera por región y país de origen, sexo, y lugares de asentamiento, en correspondencia con el proceso histórico internacional y nacional.

Revisar las etapas formativas de las comunidades de inmigrantes históricos (es decir los llegados durante el Porfiriato y las tres primeras décadas del siglo XX) subrayando el papel que sus instituciones y asociaciones han significado al interior de la vida de los grupos y respecto a la sociedad mayor.

Realizar una breve reflexión sobre las repercusiones de los inmigrantes en la composición demográfica del país, en el ámbito socioeconómico y en la diversidad cultural de los mexicanos.

Temática

Visto en el plano mundial, durante los siglos XIX y XX México recibió una escasa inmigración extranjera en comparación con otras naciones receptoras de grandes contingentes migratorios como Estados Unidos, Argentina o Brasil. Un inconveniente para estimar el número de movimientos migratorios ha sido la escasez de datos demográficos, puesto que por largos periodos no contamos con censos periódicos, ni con un registro migratorio suficientemente confiable. Si embargo, con los datos con los que contamos podemos afirmar que la inmigración

internacional no ha sido significativa en términos cuantitativos, puesto que apenas han llegado a representar el 1 % de la población nacional, pero cabe resaltar que en el caso mexicano los extranjeros han tenido una considerable importancia cualitativa en muy distintos procesos económicos, sociales y políticos de la historia de México.

Su aportación, igualmente elocuente en el ámbito de la cultura. Hoy en día resulta evidente su herencia a través de muchas instituciones formadas por inmigrantes que se distinguen por nacionalidades, como escuelas, asociaciones, panteones y hospitales, pero también en los sabores y olores de los alimentos y productos que se venden en restaurantes, dulcerías y demás expendios, casi siempre asociados a los lugares de origen de los pioneros de este proceso. No obstante, la inmigración internacional mostró distintos comportamientos espaciales y temporales, que podrían resumirse en cinco grandes periodos, que se distinguen por su número, procedencia, destino y resultados, que además se relacionan con la política inmigratoria prevaleciente en cada periodo, cuyas características distintivas analizaremos grosso modo en esta conferencia.

Evidentemente al hablar de la influencia y las aportaciones de los inmigrantes a la población del México actual, reconocida cada vez más por sus componentes multiculturales y multiétnicos, en este breve recorrido también aludiremos a las relaciones de empatía y antipatía hacia los distintos grupos de extranjeros que han optado por vivir en el territorio nacional en forma temporal o definitiva, cuyo impacto y resonancia también ha tenido su propia historia, en la sin duda compleja relación con el otro.

Por último, cabe resaltar que los movimientos migratorios al inicio del siglo XX no se pueden percibir como se consideraron en el pasado, como simples trasplantes de individuos de un área geográfica a otra, sino que los movimientos han traído consigo una enorme red de relaciones entre las naciones involucradas.

A nivel macro, las migraciones internacionales han vinculado y fortalecido las relaciones internacionales de México con las naciones de origen de los inmigrantes, así como los flujos de capital y aún el marco jurídico que ha regulado los movimientos. Y a nivel más modesto, los inmigrantes también han establecido redes de relaciones familiares, étnicas o de paisanaje, que han promovido no sólo los intercambios de individuos, sino también de mercancías, ideas y tradiciones, muchas de las cuales han permanecido vinculando países y regiones a través de los individuos.

Por tanto, a pesar de su escasa importancia cuantitativa los extranjeros también deben de ocupar un papel en la construcción y el reconocimiento de nuestra propia diversidad cultural.

La inmigración durante el Porfiriato

La lucha armada y la animadversión a los extranjeros

Una paradoja: Restricción, asimilación y la consolidación de las comunidades históricas

Asilo y refugio europeo

Los bienvenidos y los admitidos

Exilio y refugio latinoamericano

Integración económica: continuidad y cambio

De allá y de acá

6.- Estado del Desarrollo de los Pueblos Indígenas

Objetivos:

Que los y las estudiantes adquieran una visión de las diferentes dinámicas de la población indígena, su economía y desarrollo regional.

Que los estudiantes conozcan las distintas dinámicas a las que se enfrentan los pueblos indígenas en el marco de la globalización.

Temática:

Desarrollo, dinámicas sociales y políticas en las regiones indígenas.

7.- Medio Ambiente y Pueblos Indígenas

Objetivos

Concientizar sobre la PAC (Problemática Ambiental Contemporánea) y el desarrollo sustentable.

Introducir el concepto de Bio-Culturalidad, a través de los conceptos de la sustentabilidad ambiental y la diversidad cultural.

Ejemplificar la diversidad de modos de relación sociedad-naturaleza y sus respectivos manejos de los recursos naturales y cuáles son sus retos actuales.

Temática

Introducción a la PAC

Países megadiversos

Pueblos indígenas de México y zonas prioritarias de conservación ambiental

La diversidad de modos de relación sociedad-naturaleza y el concepto de Bio-Culturalidad.

Política ambiental: conflictos y oportunidades

Ejemplos de desarrollo sustentable comunitario

Contribuciones éticas de los pueblos indígenas a la sustentabilidad ambiental

8.- Derechos Indígenas

Objetivos:

Conocer la situación actual del debate sobre los Derechos Indígenas.

Acercamiento a los conceptos fundamentales para la defensa de los derechos indígenas.

Temática:

Marco jurídico vigente, Artículo II Constitucional.

Derechos colectivos de los pueblos indígenas

Pueblos indígenas y administración de justicia

Los derechos de los pueblos indígenas (Leyes nacionales e internacionales)

Convenio 169, de la Organización Internacional del Trabajo OIT.

9.- Mujeres Indígenas

Objetivos:

Que los estudiantes tengan un marco conceptual de la participación de las mujeres indígenas en el proceso de reconocimiento de sus derechos.

Que profundicen en el papel de las mujeres indígenas en sus comunidades y regiones.

Temática:

Las mujeres indígenas en sus comunidades y regiones.

El liderazgo de las mujeres indígenas.

Mujeres indígenas y costumbres jurídicas. Usos y costumbres.

10.- Migración

Objetivos:

Que los estudiantes conozcan el fenómeno migratorio y el nuevo mapa sociocultural de México, producto de las migraciones internas e internacionales.

Temática:

La reapropiación de las ciudades: Identidad étnica en contextos urbanos.
 Las redes comunitarias de apoyo y autogestión.
 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 Emiliano Zolla Márquez, “Los pueblos indígenas de México, 100 preguntas” de la colección La Pluralidad Cultural en México editado por la Universidad Nacional Autónoma de México. México, 2004

7.- Tema: **Medio Ambiente y Pueblos Indígenas.**

Descola-Pálsson (coords.) (2001) *Naturaleza y sociedad, Perspectivas antropológicas*, Siglo XXI, México.

Escobar, Arturo (1995) “El desarrollo sostenible. Diálogo de discursos”, en *Ecología Política*, No. 9, Ed. Icaria, Barcelona.

8.- Tema: **Derechos Indígenas**

Documentos varios: Leyes, Declaraciones y Convenios. Instituto Nacional Indigenista **Hacia el reconocimiento del Derecho Indígena. y El debate mexicano sobre derecho indígena y las propuestas para su constitucionalidad** en El estado del desarrollo económico y social de los Pueblos Indígenas de México, 1996-1997.

México, 2000 p.p 419 a 452 y 453 a 496.

9.- Tema: **Mujeres Indígenas.**

Varias autoras/es asociadas/os. Lovera, Sara. Palomo Nellys. Coordinadoras. **Las Alzadas.** Comunicación e Información de la Mujer. Convergencia Socialista, México 1999. 523 p.

10.- Tema: **Migración.**

Instituto Nacional Indigenista. **Desarrollo, Marginalidad y Migración** en El estado del desarrollo económico y social de los Pueblos Indígenas de México, 1996-1997. México, 2000. p.p 289 a 354.

Instituto Nacional Indigenista. **Diccionario Enciclopédico de la Medicina Tradicional Mexicana.** México. 1994 v. I, II y III. Instituto Nacional Indigenista. **Medicina Tradicional** en El estado del desarrollo económico y social de los Pueblos Indígenas de México, 1996-1997. México, 2000 p.p 276 a 284.

11.- Tema: **Educación Indígena.**

De Gortari, Ludka. **Alcances y limitaciones de las políticas de educación en zonas indígenas en la actualidad** CEIICH-UNAM, 1997. 20 p. Schmelkes, Sylvia. **Educación Intercultural.** CIESAS, 2001. 19 p.

12.- Tema: **Salud y Medicina entre los pueblos indígenas.**

Zolla, Carlos. **Medicina Tradicional y Sistemas de Atención a la Salud** en El futuro de la Medicina Tradicional en la atención a la salud de los Países Latinoamericanos. Centro Interamericano de Estudios de Seguridad Social Jesús Reyes Heróles. México, 1987

13.- Tema: **Lenguas y Literatura Indígena.**

Instituto Nacional Indigenista **Situación actual de las lenguas amerindias** en El estado del desarrollo económico y social de los Pueblos Indígenas de México, 1996-1997. México, 2000 p.p 65 a 140.

Regino, Gregorio. **Poemas varios** México. 2000.

14.- Tema: **Relaciones Interétnicas y Multiculturalismo**

Villoro, Luis **Estado plural, pluralidad de culturas**, Paidós- UNAM, México, 1998.

Aguirre Beltrán, Gonzalo, **El Proceso de aculturación cap. 1, 2 y 3.**

Reina, Leticia ¿Es posible la nación multicultural? en **Reina Leticia (coord.) Los retos de la etnicidad en los estados nación del siglo XXI**, INI-CIESAS, México, 2000;

Correas, Oscar, **Pluralismo Jurídico y alternativas.** CEIICH-UNAM.

15. Tema: **Conflictos y Negociaciones Contemporáneas.**

Misión de Verificación de las Naciones Unidas en Guatemala MINUGUA. **Proceso de Negociación de la Paz en Guatemala.** Compendio general sobre el proceso de paz en Guatemala. Guatemala 2000. 464 p.

Bibliografía Complementaria:

- América Indígena**, Vol. LVIII, Números 3 y 4. México Julio-Diciembre, 1996. Instituto Indigenista Interamericano, México 1998. p.p 5-279.
- Bastos Santiago, Camus Manuela. **Entre el mecapal y el cielo: Desarrollo del movimiento maya en Guatemala**. Guatemala, FLACSO, 2003.
- Kintto Lucas, **El movimiento indígena y las acrobacias del coronel**. 1.Ed. diciembre 2003, Ecuador. Fundación Editorial la Pulga.
- Rénique José Luis, **La voluntad encarcelada. Las luminosas trincheras de combate de Sendero Luminoso del Perú**. Instituto de Estudios Peruanos.
- 15.- Bartolomé, Miguel, **Pluralismo cultural y redefinición del Estado**, en Coloquio sobre derechos indígenas, IOC, Oaxaca, Oax. México. 1996.
- 16.- Adams, Richard, **Etnias en evolución social**. *Estudios de Guatemala y Centroamérica*, UAM-I, México, 1995.
- 17.- Barabás, Alicia, **Los pueblos transplantados**. Derechos territoriales indios frente a proyectos estatales”, en *Coloquio sobre derechos indígenas*, IOC, Oaxaca, 1996.
- 18.- Barabás, Alicia, **Los líderes carismáticos: notas sobre la intelectualidad india en la historia de América Latina en Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales**, UNAM, México, 1981.
- 19.-Bartolomé, Miguel, **Pluralismo cultural y redefinición del Estado**, en *Coloquio sobre derechos indígenas*, IOC, Oaxaca, 1996.
- 20.- Bartolomé, Miguel A., **Gente de costumbre y gente de razón**. *Las identidades étnicas en México*, Siglo XXI-INI, México, 1997.
- 21.- Barth, Fredrik (comp.), **Los grupos étnicos y sus fronteras**, FCE, México, 1976.
- 22.- Bengoa, José, **La emergencia indígena en América Latina**, FCE, México, 2000.
- 23.- Bonfil, Guillermo, **Utopía y revolución. El pensamiento político contemporáneo de los indios en América latina**, Nueva Imagen, México, 1981.
- 24.- Cardoso de Oliveira, Roberto, **“Etnicidad y las posibilidades de la ética planetaria”**, en *Antropológicas*, núm. 8, 1993.
- 25.- Caso, Alfonso, **Los ideales de la acción indigenista en Comas**, Juan, *La antropología social aplicada en México. Trayectoria y antología*, III, (Serie Antropología Social, 15), México, 1976.
- 26.- Chenaut, Victoria y María Teresa Sierra (comps), **Pueblos indígenas ante el Derecho**, CIESAS, México, 1995.
- 27.- Clavero, Bartolomé, **Derecho Indígena y cultura constitucional en América**, Siglo XXI, México, 1994.
- 28.- Del Val, José, **Territorio, tierra y etnicidad**, en *Coloquio sobre derechos indígenas*, IOC, Oaxaca, 1996.
- 29.-Devalle, Susana (comp.), **La diversidad prohibida: resistencia étnica y poder de Estado**, COLMEX, México, 1989.
- 30.- Díaz-Polanco, Héctor, **El fuego de la inobediencia: autonomía y rebelión india en el obispado de Oaxaca**, CIESAS, Oaxaca, 1996.
- 31.- Díaz-Polanco, Héctor, **Etnia, Nación y Política**, Juan Pablos, México, 1987.
- 32.- Figueroa, Alejandro, **Por la tierra y por los santos**, CNCA, México, 1994.
- 33.- Foster, George, **Antropología aplicada**, FCE, México, 1974.
- 34.- Florescano, Enrique, **Etnia, Estado y Nación**. *Ensayo sobre las identidades colectivas en México*, Aguilar, México, 1997.
- 35.- Gamio, Manuel, **Forjando Patria**, Porrúa, México, 1992. JIMÉNEZ
- 36.- García, Evangelina, **Derechos políticos y ciudadanía de las mujeres. Una vía género sensitiva y paritaria al poder y al liderazgo**, GENDHU, Caracas, 1996.
- 37.- Giménez, Gilberto, Pozas, Ricardo (coords.), **Modernización e identidades sociales**, UNAM-IFAM, México, 1994.
- 38.- Gros, Cristian, **Políticas de la etnicidad: Identidad, Estado y Modernidad**, Instituto Colombiano de Antropología e Historia, Bogotá, 2000.

- 39.- Glazer, Nathan, **We are all multiculturalists now**, Sage Publications, Londres, 1997.
- 40.- Moynihan, Daniel, **Ethnicity: Theory and Experience**, Harvard University Press, Cambridge, Mass., 1975.
- 41.- Gros, Christian, **Indigenismo y etnicidad: el desafío neoliberal** en Uribe María Victoria y Eduardo Restrepo, *Antropología en la Modernidad*, Instituto Colombiano de Antropología, Bogotá, 1997.
- 42.- Gutiérrez, Javier, **La antropología aplicada en México. El Indigenismo**. México, 2001, mecanoescrito.
- 43.- Gutiérrez, Edgar, Cirilo Santamaría *et al*, **Desafíos del pluralismo**, AK'KUTAN Centro Bartolomé de las Casas, Guatemala, 1997.
- 44.- Gutiérrez, Natividad, **Los mestizos vistos por los indios: una respuesta no prevista a la política mexicana de asimilación** en *Antropología* # 42, Boletín Oficial del INAH, Nueva época, México, s/a.
- 45.- **Nationalist myths and ethnic identities. Indigenous Intellectuals and the Mexican State**, Universidad de Nebraska, Londres, 1999.
- 46.-Hernández, Aída, **Las mujeres indígenas: re-inventando la cultura y re-definiendo la nación**. Ponencia presentada en el XXIII Coloquio de Antropología e Historia Regionales, El Colegio de Michoacán, Zamora, 24-26 de octubre de 2001.
- 47.- Instituto Nacional Indigenista, **Estado del desarrollo económico y social de los pueblos indígenas de México, 1996-1997**, INI-PNUD, México, 2000.
- 48.- Kymlicka, Will, **Ciudadanía multicultural. Una teoría liberal de los derechos de las minorías**, Paidós, España, 1996.
- 49.- Lomnitz, Claudio, **Modernidad indiana, nueve ensayos sobre nación y mediación en México**, Planeta, México, 1999.
- 50.- León-Portilla, Miguel, **Pueblos originarios y globalización**, El Colegio Nacional, México, 1997.
- 51.- Maldonado, Benjamín, **Obstáculos internos para la construcción de autonomías indias: una perspectiva desde Oaxaca** en Bartolomé y Barabás (coords.), *Autonomías étnicas y estados nacionales*, Conaculta-INAH, México, 1998.
- 52.- Mejía Piñeros, Ma. Consuelo y Sergio Sarmiento, **La lucha indígena: un reto a la ortodoxia**, Siglo XXI, México, 1991.
- 53.- Melucci, Alberto, **Acción colectiva, vida cotidiana y democracia**, El colegio de México, México, 1999.
- 54.- Oemichen, Cristina, **Reforma del Estado. Política Social e Indigenismo en México, 1988-1996**, UNAM-IIA, México, 1999.
- 55.- Pujadas, Juan José, **Etnicidad: identidad cultural de los pueblos**, Eudema, Salamanca, 1993.
- 56.- Reina, Leticia (coord.), **Los retos de la etnicidad en los estados nación del siglo XXI**, INI-CIESAS, México, 2000.
- Reina, Leticia (coord.), **La reindianización de América**, CIESAS-Siglo XXI, México, 1997.
- 57.- Rendón, Juan José, **“Comunalidad”**, en *La Hora*, Oaxaca, 1997.
- 58.- Ruiz, Margarito y Araceli Burguete, **Hacia la autonomía de los pueblos indios** en *La autonomía de los pueblos indios*, Grupo parlamentario del Partido de la Revolución Democrática, LVI Legislatura de la Cámara de Diputados, México, 1996.
- 59.-Secretaría de Educación Pública, **Primer Foro de cultura contemporánea de la frontera sur**, SEP, México, 1987.
- 60.- Solares, Jorge (coord.), **Pluralidad jurídica en el umbral del siglo**, FLACSO, Guatemala, 2000.
- 61.- Stavenhagen, Rodolfo, **Las organizaciones indígenas: actores emergentes en América Latina**, en Gutiérrez Estévez, Manuel (comp.), *Identidades étnicas*, Casa de América, Madrid, 1997.
- 62.- Margarita Nolasco (coords.), **Política cultural para un país multiétnico**, SEP-COLMEX, México, 1988.
- 63.- Stavenhagen, Rodolfo, **Derechos humanos de los pueblos indígenas**, CNDH, México, 2000.
- 64.- Stavenhagen, Rodolfo, **Ethnic conflicts and the Nation-State**, Macmillan, Londres, 1996.
- 65.- Taylor, Charles *et al*, **Multiculturalism**, Princeton University Press, Princeton, 1994.
- 66.- Tello, Marta, **El mismo diablo nos robó el papel. Dos estudios de educación y resistencia cultural entre mixes y tarahumaras**, CNCA, México, 1994.

- 67.- Varese, Stefano, **Proyectos étnicos y proyectos nacionales**, FCE/SEP80, México, 1983.
 68.- **Movimientos indios de liberación y Estado Nacional**, en Devalle, Susana (comp.), *La diversidad prohibida, resistencia étnica y poder de Estado*, COLMEX, México, 1989.
 69.- Villoro, Luis, **Los grandes momentos del indigenismo en México**, COLMEX-FCE, México, 1987.
 70.- **Estado plural, pluralidad de culturas**, Paidós- UNAM, México, 1998.
 71.- Zermeño, Sergio, **La sociedad derrotada. El desorden mexicano de fin de siglo**, Siglo XXI, México, 1996.

Revistas:

- 1.- *Alteridades*, "Identidades, derechos indígenas y movimientos sociales", UAM, Año 10, Núm. 13, México, Enero-Junio 2000.
 2.- *Debate*, "Racismo e identidades", Núm. 38, Ecuador Debate, Ecuador, agosto 1996.
 3.- *Nueva Antropología*, "Racismo y pueblos indios en América Latina", UAM-CONACULTA-INAH, Núm. 58, Vol. XVII, México, Diciembre 2000.
 4.- *Polémica*, *Revista Centroamericana de ciencias sociales*, Núm. 3, Guatemala, enero-junio 1995.

Perfil Profesiográfico y Estrategias Didácticas.

Especialistas en las diversas temáticas dan los conceptos y herramientas de análisis respectivos, para que en un segundo momento se pueda generar un debate abierto y el intercambio de ideas sobre el tema tratado.

Una vez concluido el periodo de intercambio de opiniones, se cerrarán las sesiones con una síntesis de las tesis fundamentales y las conclusiones resultantes, articulando los temas para seguir el hilo conductor del curso. Se realiza una consulta diaria a los estudiantes sobre la conferencia impartida.

Forma de evaluar:

Exámenes parciales
 Exámenes finales
 Trabajos y tareas fuera del aula

X

Participación en clase
 Asistencias a conferencias
 Trabajo Final

X
X
X



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

SEMINARIO SOCIOHUMANÍSTICO: HISTORIA Y PROSPECTIVA DE LA INGENIERÍA

1792

4, 5, 6

2

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

ASIGNATURAS SOCIOHUMANÍSTICAS

INGENIERÍA EN SISTEMAS BIOMÉDICOS

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Seminario

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

Con la orientación del profesor que coordine las actividades del Seminario, el alumno desarrollará un trabajo de investigación sobre algún tema específico relacionado con la evolución histórica de la ingeniería o con la prospectiva de la profesión. A lo largo del semestre lectivo, el estudiante efectuará presentaciones en clase sobre el estado de avance de su trabajo, las cuales serán objeto de un debate crítico por parte del grupo y del profesor, para su retroalimentación y mejora, de manera previa a su versión definitiva. Al término del Seminario, el alumno hará la presentación final del trabajo, apoyada por medios audiovisuales, y entregará un ensayo argumentativo sobre los aspectos relevantes del tema investigado y sus conclusiones.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Técnicas de investigación	6.0
2.	Historia y prospectiva de la ingeniería	26.0
		<hr/>
		32.0
		<hr/>
	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.

Bibliografía complementaria

Temas para los que se recomienda:

LA PROPUESTA POR EL PROFESOR.

Sugerencias didácticas

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

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

Forma de evaluar

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

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

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Formación académica: Ingeniería, Sociología, Historia.

Experiencia profesional :En docencia o investigación en Ingeniería o en Historia.

Mínimo 3 años de experiencia.

Especialidad: Ingeniería, Historia.

Conocimientos específicos: Amplia cultura general y conocimientos sobre la evolución histórica de la ingeniería y sus perspectivas. Conocimientos de técnicas didácticas para coordinar grupos de trabajo.

Aptitudes y actitudes: Capacidad para manejo de grupos y para despertar el interés en los alumnos por conocer la historia y perspectivas de la ingeniería.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

SEMINARIO SOCIOHUMANÍSTICO: INGENIERÍA
Y POLÍTICAS PÚBLICAS

1793

4, 5, 6

2

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

CIENCIAS SOCIALES
Y HUMANIDADES

ASIGNATURAS
SOCIOHUMANÍSTICAS

INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Seminario

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

Con la orientación del profesor que coordine las actividades del Seminario, el alumno desarrollará un trabajo de investigación sobre algún tema específico relacionado con las políticas nacionales en aspectos vinculados con la práctica profesional de la ingeniería en sus distintas ramas. A lo largo del semestre lectivo, el estudiante efectuará presentaciones en clase sobre el estado de avance de su trabajo, las cuales serán objeto de un debate crítico por parte del grupo y del profesor, para su retroalimentación y mejora, de manera previa a su versión definitiva. Al término del Seminario, el alumno hará la presentación final del trabajo, apoyada por medios audiovisuales, y entregará un ensayo argumentativo sobre los aspectos relevantes del tema investigado y sus conclusiones.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Técnicas de investigación	6.0
2.	Ingeniería y políticas públicas	26.0
		32.0
	Total	32.0

1 Técnicas de investigación

Objetivo: El alumno aplicará distintas técnicas de investigación para desarrollar un tema específico.

2 Ingeniería y políticas públicas

Objetivo: A definir por el profesor y los estudiantes. Por la naturaleza de la asignatura, el objetivo y los contenidos específicos dependerán de los temas particulares que fije el profesor a cada alumno o grupo de alumnos (deseablemente , en acuerdo con ellos). Los trabajos de investigación podrán corresponder a temas en el marco de las estrategias y políticas nacionales, como los siguientes: - Papel de la ingeniería en el estado mexicano
-Políticas en infraestructura -Políticas energéticas -Políticas tecnológicas y científicas -Políticas ambientales
-Políticas en formación de ingenieros

Bibliografía básica

Temas para los que se recomienda:

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

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

Forma de evaluar

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

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

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Formación académica: Licenciatura en alguna rama de ingeniería o alguna disciplina relacionada con las ciencias sociales. Deseablemente con posgrado.

Experiencia profesional: En docencia e investigación en Ingeniería o en alguna disciplina relacionada con las ciencias sociales. Mínimo 3 años de experiencia, deseable en el sector público.

Especialidad: Ingeniería, ciencias sociales, administración pública.

Conocimientos específicos: Amplia cultura general y conocimientos sobre políticas públicas vinculadas con la práctica profesional de la ingeniería. Conocimientos de técnicas didácticas para coordinar grupos de trabajo.

Aptitudes y actitudes: Capacidad para manejo de grupos y para despertar el interés en los alumnos por conocer y debatir sobre políticas públicas vinculadas con la práctica profesional de la ingeniería.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**SEMINARIO SOCIOHUMANÍSTICO:
INGENIERÍA Y SUSTENTABILIDAD**

1794

4, 5, 6

2

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**CIENCIAS SOCIALES
Y HUMANIDADES**

**ASIGNATURAS
SOCIOHUMANÍSTICAS**

**INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS**

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Seminario

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

Con la orientación del profesor que coordine las actividades del Seminario, el alumno desarrollará un trabajo de investigación sobre algún tema específico relacionado con la sustentabilidad. A lo largo del semestre lectivo, el estudiante efectuará presentaciones en clase sobre el estado de avance de su trabajo, las cuales serán objeto de un debate crítico por parte del grupo y del profesor, para su retroalimentación y mejora, de manera previa a su versión definitiva. Al término del Seminario, el alumno hará la presentación final del trabajo, apoyada por medios audiovisuales, y entregará un ensayo argumentativo sobre los aspectos relevantes del tema investigado y sus conclusiones.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Técnicas de investigación	6.0
2.	Ingeniería y sustentabilidad	26.0
		32.0
	Total	32.0

1 Técnicas de investigación

Objetivo: El alumno aplicará distintas técnicas de investigación para desarrollar un tema específico.

2 Ingeniería y sustentabilidad

Objetivo: A definir por el profesor y los estudiantes. Por la naturaleza de la asignatura, el objetivo y los contenidos específicos dependerán de los temas particulares que fije el profesor a cada alumno o grupo de alumnos (deseablemente, en acuerdo con ellos). Los trabajos de investigación podrán corresponder a temas en el marco de: Ingeniería, desarrollo y medio ambiente, Bioética e ingeniería, Economía ambiental, y temas afines.

Bibliografía básica

Temas para los que se recomienda:

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 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 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

4, 5, 6

2

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

CIENCIAS SOCIALES
Y HUMANIDADES

ASIGNATURAS
SOCIOHUMANÍSTICAS

INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Taller

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno analizará el concepto de creatividad en sus diferentes expresiones. Aplicará distintos tipos de estrategias y técnicas que incentiven su creatividad, las cuales le ayuden a enfrentar los problemas de ingeniería con una visión más amplia.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	¿Qué es la creatividad?	2.0
2.	El proceso creativo	4.0
3.	Técnicas de creatividad	10.0
4.	Creatividad aplicada a la ingeniería	16.0
		32.0
	Total	32.0

1 ¿Qué es la creatividad?

Objetivo: El alumno distinguirá los elementos relacionados con la creatividad para generar una definición propia.

Contenido:

- 1.1 ¿Qué es la creatividad?
- 1.2 Conceptos relacionados con la creatividad.
- 1.3 Tipos de creatividad.

2 El proceso creativo

Objetivo: El alumno analizará cómo funciona el proceso creativo y los factores que intervienen en dicho proceso.

Contenido:

- 2.1 ¿Cómo funciona el proceso creativo?
- 2.2 Condiciones para la creatividad. Características de las personas creativas. Barreras de la creatividad.
- 2.3 Etapas del proceso creativo.

3 Técnicas de creatividad

Objetivo: El alumno aplicará diferentes técnicas y estrategias para incrementar la creatividad.

Contenido:

- 3.1 Técnicas para estimular la generación de ideas creativas.
- 3.2 Técnicas para evaluar y priorizar las ideas creativas.
- 3.3 Solución creativa de problemas.

4 Creatividad aplicada a la ingeniería

Objetivo: El alumno aplicará técnicas creativas para plantear soluciones viables a problemas de ingeniería.

Contenido:

- 4.1 Presentación de casos de problemas en ingeniería.
- 4.2 Planteamiento, desarrollo y presentación de un proyecto creativo.
- 4.3 Conclusiones sobre la necesidad de soluciones creativas en ingeniería.

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

COUGER, J. Daniel <i>Creative problem solving and opportunity finding</i> Michigan Boyd and Fraser Publishing, 2006	Todos
FABIAN, Jonh <i>Creative thinking & problem solving</i> Michigan Lewis, 2006	Todos
JOHN, J. Clement <i>Creative model construction in scientists and students</i> Massachusetts Springer, 2008	1,3

Bibliografía complementaria

COVEY, Stephen

Los 7 hábitos de la gente altamente efectiva

México

Planeta, 2012

Temas para los que se recomienda:

Todos

Sugerencias didácticas

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

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

Forma de evaluar

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

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

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Formación académica: Licenciatura en Ingeniería Industrial, Diseño Industrial o Arquitectura.

Deseablemente con posgrado.

Experiencia profesional: Deseable en procesos industriales o de servicios.

Especialidad: Deseablemente con posgrado.

Conocimientos específicos: Técnicas de creatividad.

Aptitudes y actitudes: Capaz de incrementar en los alumnos actitudes creativas y de cambio. Proactivo y motivador.

Con experiencia docente o con preparación en los programas de formación docente de la Facultad.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

TALLER SOCIOHUMANÍSTICO- LIDERAZGO

1796

4, 5, 6

2

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**CIENCIAS SOCIALES
Y HUMANIDADES**

**ASIGNATURAS
SOCIOHUMANÍSTICAS**

**INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS**

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Taller

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno analizará las habilidades que se requieren para ser un líder; identificará las que él posee y en su caso las mejorará o las desarrollará, mediante el uso de herramientas y técnicas que le permitan ejercer un liderazgo efectivo.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Conceptos fundamentales sobre liderazgo	2.0
2.	Habilidades y capacidades del líder	6.0
3.	Tipos de liderazgo	4.0
4.	Identificación de oportunidades para el desarrollo del liderazgo	6.0
5.	Liderazgo en la práctica profesional	8.0
6.	El ingeniero como líder	6.0
		32.0
	Total	32.0

1 Conceptos fundamentales sobre liderazgo

Objetivo: El alumno analizará los elementos relacionados con el liderazgo para generar una definición propia, y valorar la importancia del concepto en su desarrollo personal y profesional.

Contenido:

- 1.1 ¿Qué es ser un líder?
- 1.2 ¿Qué es liderazgo?
- 1.3 ¿Por qué es importante ser líder?

2 Habilidades y capacidades del líder

Objetivo: El alumno comprenderá las características y habilidades que debe tener o desarrollar para ser un líder.

Contenido:

- 2.1 Características de un líder.
- 2.2 Habilidades del líder.

3 Tipos de liderazgo

Objetivo: El alumno identificará los distintos estilos de liderazgo para discernir entre lo que es ser un líder, una autoridad o tener el poder.

Contenido:

- 3.1 Diferencia entre ser el jefe y ser el líder.
- 3.2 Liderazgo situacional.
- 3.3 Autoridad y poder basados en el concepto de liderazgo.
- 3.4 Tipos de liderazgo.

4 Identificación de oportunidades para el desarrollo del liderazgo

Objetivo: El alumno identificará sus propias habilidades y características para ser un líder en su futuro profesional.

Contenido:

- 4.1 Test de liderazgo.
- 4.2 Autoanálisis.
- 4.3 Identificación de áreas de oportunidad.
- 4.4 Planteamientos para la mejora y el desarrollo de habilidades personales.
- 4.5 Técnicas y herramientas de soporte.

5 Liderazgo en la práctica profesional

Objetivo: El alumno conocerá técnicas para ejercer un liderazgo efectivo en equipos de trabajo.

Contenido:

- 5.1 Integración de equipos de trabajo.
- 5.2 Trabajo en equipo. Obstáculos para el trabajo en equipo.
- 5.3 Motivación. Factores relevantes en la motivación. Técnicas básicas de motivación.

6 El ingeniero como líder

Objetivo: El alumno reconocerá el papel del liderazgo en el desempeño de sus actividades profesionales.

Contenido:

- 6.1 El papel del ingeniero como agente de cambio.
- 6.2 Los ingenieros como líderes.
- 6.3 Conclusiones y reflexiones personales.

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

ANTONAKIS, John, et al.
The nature of leadership 1,2,4
 California
 Sage, 2012

CHARAN, Ram.
*Liderazgo en tiempos de incertidumbre: nuevas reglas para
 ejecutar las tácticas correctas* México 1,2
 McGraw-Hill, 2010

GARCIA DEL JUNCO, Julio, et al.
Formar y dirigir el mejor equipo de trabajo 3,5
 Madrid
 Delta, 2012

KRUCKEBERG, Katja, et al.
*Leadership and personal development: a toolbox for the 21st
 century professional* Charlotte, North Caroline 4,5
 IAP, 2011

MAXWELL, C. John
*The 17 Indisputable Laws of Teamwork Workbook: Embrace Them
 and Empower Your Team* Nashville 3,5
 Sage, 2010

MAXWELL, C. John.
Desarrolle los lideres que están alrededor de usted 4,5,6
 Nashville
 Grupo Nelson, 2008

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

AYOUB P., José Luis
*Estilos de liderazgo y su eficacia en la administración
 pública mexicana* México. 3
 Lulu Enterprises, 2011

ZARATE OLEAGA, Jon Andoni
Gestionar en equipo: preguntas claves 4,5
 Madrid.
 ESIC, 2008

Sugerencias didácticas

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

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

Forma de evaluar

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

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

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Formación académica: Licenciatura en cualquier rama de ingeniería. Deseablemente con posgrado.

Experiencia profesional: Mínimo tres años en posiciones de liderazgo

Especialidad: Deseablemente con posgrado.

Conocimientos específicos: Liderazgo, trabajo en equipo.

Aptitudes y actitudes: Capaz de fomentar en los alumnos actitudes de liderazgo. Proactivo y motivador.

**OPTATIVAS DE LA INGENIERÍA APLICADA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS**



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA
EN SISTEMAS BIOMÉDICOS I**

1797

10

8

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA MECÁNICA
E INDUSTRIAL**

**INGENIERÍA EN SISTEMAS
BIOMÉDICOS**

**INGENIERÍA EN
SISTEMAS
BIOMÉDICOS**

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura

Horas/Semana

Horas/Semestre

Obligatoria

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 consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno aplicará conocimientos especializados y de actualidad del campo de la ingeniería en sistemas biomédicos, que se consideren relevantes para su formación profesional.

Temario

NÚM

NOMBRE

HORAS

1.

Introducción

2.0

2.

Depende de los temas a tratar

62.0

64.0

Actividades prácticas

0.0

Total

64.0

1. Introducción

Objetivo: El alumno conocerá 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. Depende de los temas a tratar

Objetivo: Depende delo tema a tratar.

Contenido:

- 2.1 Depende del tema a tratar.

Bibliografía básica

Temas para los que se recomienda:

DEPENDE DEL TEMA A TRATAR

Bibliografía complementaria

Temas para los que se recomienda:

DEPENDE DEL TEMA A TRATAR

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 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

Preferentemente profesor de asignatura con actividad profesional o académica directamente relacionada con la aplicación profesional de la asignatura. Puede ser impartida por un académico de la UNAM con experiencia docente o línea de investigación directamente relacionada con la asignatura.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA
EN SISTEMAS BIOMÉDICOS II**

1798

10

8

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA MECÁNICA
E INDUSTRIAL**

**INGENIERÍA EN SISTEMAS
BIOMÉDICOS**

**INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS**

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura

Horas/Semana

Horas/Semestre

Obligatoria

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 consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno aplicará conocimientos especializados y de actualidad del campo de la ingeniería en sistemas biomédicos, que se consideren relevantes para su formación profesional.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción	2.0
2.	Depende de los temas a tratar	62.0
		64.0
	Prácticas de laboratorio	0.0
	Total	64.0

1. Introducción

Objetivo: El alumno conocerá 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. Depende de los temas a tratar

Objetivo: Depende de los temas a tratar.

Contenido:

- 2.1 Depende de los temas a tratar.

Bibliografía básica

Temas para los que se recomienda:

DEPENDE DEL TEMA A TRATAR

Bibliografía complementaria

Temas para los que se recomienda:

DEPENDE DEL TEMA A TRATAR

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 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

Preferentemente profesor de asignatura con actividad profesional o académica directamente relacionada con la aplicación profesional de la asignatura. Puede ser impartida por un académico de la UNAM con experiencia docente o línea de investigación directamente relacionada con la asignatura.



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



PROGRAMA DE ESTUDIO

**TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA
EN SISTEMAS BIOMÉDICOS III**

1799

10

8

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA MECÁNICA
E INDUSTRIAL**

**INGENIERÍA EN SISTEMAS
BIOMÉDICOS**

**INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS**

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura

Horas/Semana

Horas/Semestre

Obligatoria

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 consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno aplicará conocimientos especializados y de actualidad del campo de la ingeniería en sistemas biomédicos, que se consideren relevantes para su formación profesional.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción	2.0
2.	Depende de los temas a tratar	62.0
		64.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	64.0

1. Introducción

Objetivo: El alumno conocerá 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. Depende de los temas a tratar

Objetivo: Depende de los temas a tratar.

Contenido:

- 2.1 Depende de los temas a tratar.

Bibliografía básica

Temas para los que se recomienda:

DEPENDE DEL TEMA A TRATAR

Bibliografía complementaria

Temas para los que se recomienda:

DEPENDE DEL TEMA A TRATAR

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 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

Preferentemente profesor de asignatura con actividad profesional o académica directamente relacionada con la aplicación profesional de la asignatura. Puede ser impartida por un académico de la UNAM con experiencia docente o línea de investigación directamente relacionada con la asignatura.



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



PROGRAMA DE ESTUDIO

**TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA
EN SISTEMAS BIOMÉDICOS IV**

1897

10

8

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA MECÁNICA
E INDUSTRIAL**

**INGENIERÍA EN SISTEMAS
BIOMÉDICOS**

**INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS**

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura

Horas/Semana

Horas/Semestre

Obligatoria

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 consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno aplicará conocimientos especializados y de actualidad del campo de la ingeniería en sistemas biomédicos, que se consideren relevantes para su formación profesional.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción	2.0
2.	Depende de los temas a tratar	62.0
		64.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	64.0

1. Introducción

Objetivo: El alumno conocerá 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. Depende de los temas a tratar

Objetivo: Depende de los temas a tratar.

Contenido:

- 2.1 Depende de los temas a tratar.

Bibliografía básica

Temas para los que se recomienda:

DEPENDE DEL TEMA A TRATAR

Bibliografía complementaria

Temas para los que se recomienda:

DEPENDE DEL TEMA A TRATAR

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 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

Preferentemente profesor de asignatura con actividad profesional o académica directamente relacionada con la aplicación profesional de la asignatura. Puede ser impartida por un académico de la UNAM con experiencia docente o línea de investigación directamente relacionada con la asignatura.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA
EN SISTEMAS BIOMÉDICOS V**

1898

10

8

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA MECÁNICA
E INDUSTRIAL**

**INGENIERÍA EN SISTEMAS
BIOMÉDICOS**

**INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS**

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura

Horas/Semana

Horas/Semestre

Obligatoria

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 consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno aplicará conocimientos especializados y de actualidad del campo de la ingeniería en sistemas biomédicos, que se consideren relevantes para su formación profesional.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción	2.0
2.	Depende de los temas a tratar	62.0
		<hr/> 64.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	<hr/> 64.0

1. Introducción

Objetivo: El alumno conocerá 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. Depende de los temas a tratar

Objetivo: Depende de los temas a tratar.

Contenido:

- 2.1 Depende de los temas a tratar.

Bibliografía básica

Temas para los que se recomienda:

DEPENDE DEL TEMA A TRATAR

Bibliografía complementaria

Temas para los que se recomienda:

DEPENDE DEL TEMA A TRATAR

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 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 checked="" type="checkbox"/>		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Preferentemente profesor de asignatura con actividad profesional o académica directamente relacionada con la aplicación profesional de la asignatura. Puede ser impartida por un académico de la UNAM con experiencia docente o línea de investigación directamente relacionada con la asignatura.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA
EN SISTEMAS BIOMÉDICOS VI**

1899

10

8

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA MECÁNICA
E INDUSTRIAL**

**INGENIERÍA EN SISTEMAS
BIOMÉDICOS**

**INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS**

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura

Horas/Semana

Horas/Semestre

Obligatoria

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 consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno aplicará conocimientos especializados y de actualidad del campo de la ingeniería en sistemas biomédicos, que se consideren relevantes para su formación profesional.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción	2.0
2.	Depende de los temas a tratar	62.0
		64.0
	Prácticas de laboratorio	0.0
	Total	64.0

1. Introducción

Objetivo: El alumno conocerá 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. Depende de los temas a tratar

Objetivo: Depende de los temas a tratar.

Contenido:

- 2.1 Depende de los temas a tratar.

Bibliografía básica

Temas para los que se recomienda:

DEPENDE DEL TEMA A TRATAR

Bibliografía complementaria

Temas para los que se recomienda:

DEPENDE DEL TEMA A TRATAR

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 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 checked="" type="checkbox"/>		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Preferentemente profesor de asignatura con actividad profesional o académica directamente relacionada con la aplicación profesional de la asignatura. Puede ser impartida por un académico de la UNAM con experiencia docente o línea de investigación directamente relacionada con la asignatura



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA
EN SISTEMAS BIOMÉDICOS VII**

1977

10

8

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA MECÁNICA
E INDUSTRIAL**

**INGENIERÍA EN SISTEMAS
BIOMÉDICOS**

**INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS**

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura

Horas/Semana

Horas/Semestre

Obligatoria

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 consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno aplicará conocimientos especializados y de actualidad del campo de la ingeniería en sistemas biomédicos, que se consideren relevantes para su formación profesional.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción	2.0
2.	Depende de los temas a tratar	62.0
		64.0
	Prácticas de laboratorio	0.0
	Total	64.0

1. Introducción

Objetivo: El alumno conocerá 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. Depende de los temas a tratar

Objetivo: Depende de los temas a tratar.

Contenido:

- 2.1 Depende del tema a tratar.

Bibliografía básica

Temas para los que se recomienda:

DEPENDE DEL TEMA A TRATAR

Bibliografía complementaria

Temas para los que se recomienda:

DEPENDE DEL TEMA A TRATAR

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 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 checked="" type="checkbox"/>		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Preferentemente profesor de asignatura con actividad profesional o académica directamente relacionada con la aplicación profesional de la asignatura. Puede ser impartida por un académico de la UNAM con experiencia docente o línea de investigación directamente relacionada con la asignatura.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**TEMAS SELECTOS
DEL ÁREA MÉDICO-BIOLÓGICA**

1978

10

8

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA MECÁNICA
E INDUSTRIAL**

**INGENIERÍA EN SISTEMAS
BIOMÉDICOS**

**INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS**

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura

Horas/Semana

Horas/Semestre

Obligatoria

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 consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno adquirirá y aplicará conocimientos especializados y de actualidad del área médico-biológica, que se consideren relevantes para su formación profesional.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción	2.0
2.	Depende de los temas a tratar	62.0
		64.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	64.0

1. Introducción

Objetivo: El alumno conocerá 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. Depende de los temas a tratar

Objetivo: Depende de los temas a tratar.

Contenido:

- 2.1 Depende del tema a tratar.

Bibliografía básica

Temas para los que se recomienda:

DEPENDE DEL TEMA A TRATAR

Bibliografía complementaria

Temas para los que se recomienda:

DEPENDE DEL TEMA A TRATAR

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	X
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	X
Seminarios	X	Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	
Uso de plataformas educativas	X		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	
Exámenes finales	X	Asistencia a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Preferentemente profesor de asignatura con actividad profesional o académica directamente relacionada con la aplicación profesional de la asignatura. Puede ser impartida por un académico de la UNAM con experiencia docente o línea de investigación directamente relacionada con la asignatura.

MOVILIDAD





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



PROGRAMA DE ESTUDIO

MOVILIDAD I

2200

7,8,9,10

4

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA MECÁNICA
E INDUSTRIAL**

**INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS**

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura

Horas/Semana

Horas/Semestre

Obligatoria

Teóricas

Teóricas

Optativa

Prácticas

Prácticas

Total

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno obtendrá los conocimientos de acuerdo al temario de la facultad o universidad receptora.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Temas de acuerdo a la asignatura de la Facultad o Universidad receptora	32.0
		<hr/>
		32.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	<hr/> 32.0

1. Temas de acuerdo a la asignatura de la facultad o universidad receptora.

Objetivo: El alumno aprenderá los contenidos del temario de la asignatura de la facultad o universidad receptora.

Contenido:

1.1 Subtemas de acuerdo a la asignatura de la facultad o universidad receptora.

Sugerencias didácticas

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

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

Forma de evaluar

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

- Participación en clase
- Asistencia a prácticas
- Otras:

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Profesor de la facultad o universidad receptora, con conocimientos del tema.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

MOVILIDAD II

2201

7,8,9,10

6

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA MECÁNICA
E INDUSTRIAL**

**INGENIERÍA EN
SISTEMAS
BIOMÉDICOS**

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura

Horas/Semana

Horas/Semestre

Obligatoria

Teóricas

Teóricas

Optativa

Prácticas

Prácticas

Total

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno obtendrá los conocimientos de acuerdo al temario de la facultad o universidad receptora.

Temario

NÚM	NOMBRE	HORAS
.	Temas de acuerdo a la asignatura de la Facultad o Universidad receptora	48.0
1.		
		<hr/>
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
		<hr/>
	Total	48.0

1. Temas de acuerdo a la asignatura de la facultad o universidad receptora.

Objetivo: El alumno aprenderá los contenidos del temario de la asignatura de la facultad o universidad receptora.

Contenido:

- 1.1** Subtemas de acuerdo a la asignatura de la facultad o universidad receptora.
-
-

Sugerencias didácticas

Exposición oral

Lecturas obligatorias

Exposición audiovisual

Trabajos de investigación

Ejercicios dentro de clase

Prácticas de taller o laboratorio

Ejercicios fuera del aula

Prácticas de campo

Seminarios

Búsqueda especializada en internet

Uso de software especializado

Uso de redes sociales con fines académicos

Uso de plataformas educativas

Otras:

Forma de evaluar

Exámenes parciales

Participación en clase

Exámenes finales

Asistencia a prácticas

Trabajos y tareas fuera del aula

Otras:

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Profesor de la facultad o universidad receptora, con conocimientos del tema.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

MOVILIDAD III

2202

7,8,9,10

6

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA MECÁNICA
E INDUSTRIAL**

**INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS**

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura

Horas/Semana

Horas/Semestre

Obligatoria

Teóricas

Teóricas

Optativa

Prácticas

Prácticas

Total

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno obtendrá los conocimientos de acuerdo al temario de la facultad o universidad receptora.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Temas de acuerdo a la asignatura de la Facultad o Universidad receptora	48.0
		<hr/>
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	<hr/>
		48.0

1. Temas de acuerdo a la asignatura de la facultad o universidad receptora.

Objetivo: El alumno aprenderá los contenidos del temario de la asignatura de la facultad o universidad receptora.

Contenido:

1.1 Subtemas de acuerdo a la asignatura de la facultad o universidad receptora.

Sugerencias didácticas

Exposición oral

Lecturas obligatorias

Exposición audiovisual

Trabajos de investigación

Ejercicios dentro de clase

Prácticas de taller o laboratorio

Ejercicios fuera del aula

Prácticas de campo

Seminarios

Búsqueda especializada en internet

Uso de software especializado

Uso de redes sociales con fines académicos

Uso de plataformas educativas

Otras:

Forma de evaluar

Exámenes parciales

Participación en clase

Exámenes finales

Asistencia a prácticas

Trabajos y tareas fuera del aula

Otras:

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Profesor de la facultad o universidad receptora, con conocimientos del tema.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

MOVILIDAD IV

2203

7,8,9,10

6

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA MECÁNICA
E INDUSTRIAL**

**INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS**

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura

Horas/Semana

Horas/Semestre

Obligatoria

Teóricas

Teóricas

Optativa

Prácticas

Prácticas

Total

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno obtendrá los conocimientos de acuerdo al temario de la facultad o universidad receptora.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Temas de acuerdo a la asignatura de la Facultad o Universidad receptora	48.0
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

1. Temas de acuerdo a la asignatura de la facultad o universidad receptora.

Objetivo: El alumno aprenderá los contenidos del temario de la asignatura de la facultad o universidad receptora.

Contenido:

1.1 Subtemas de acuerdo a la asignatura de la facultad o universidad receptora.

Sugerencias didácticas

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

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

Forma de evaluar

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

- Participación en clase
- Asistencia a prácticas
- Otras:

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Profesor de la facultad o universidad receptora, con conocimientos del tema.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

MOVILIDAD V

2204

7,8,9,10

6

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA MECÁNICA
E INDUSTRIAL**

**INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS**

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura

Horas/Semana

Horas/Semestre

Obligatoria

Teóricas

Teóricas

Optativa

Prácticas

Prácticas

Total

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno obtendrá los conocimientos de acuerdo al temario de la facultad o universidad receptora.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Temas de acuerdo a la asignatura de la Facultad o Universidad receptora	48.0
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

1. Temas de acuerdo a la asignatura de la facultad o universidad receptora.

Objetivo: El alumno aprenderá los contenidos del temario de la asignatura de la facultad o universidad receptora.

Contenido:

1.1 Subtemas de acuerdo a la asignatura de la facultad o universidad receptora.

Sugerencias didácticas

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

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

Forma de evaluar

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

- Participación en clase
- Asistencia a prácticas
- Otras:

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Profesor de la facultad o universidad receptora, con conocimientos del tema.



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



PROGRAMA DE ESTUDIO

MOVILIDAD VI

2205

7,8,9,10

6

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA MECÁNICA
E INDUSTRIAL**

**INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS**

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura

Horas/Semana

Horas/Semestre

Obligatoria

Teóricas

Teóricas

Optativa

Prácticas

Prácticas

Total

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno obtendrá los conocimientos de acuerdo al temario de la facultad o universidad receptora.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Temas de acuerdo a la asignatura de la Facultad o Universidad receptora	48.0
		<hr/>
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	<hr/> 48.0

1. Temas de acuerdo a la asignatura de la facultad o universidad receptora.

Objetivo: El alumno aprenderá los contenidos del temario de la asignatura de la facultad o universidad receptora.

Contenido:

1.1 Subtemas de acuerdo a la asignatura de la facultad o universidad receptora.

Sugerencias didácticas

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

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

Forma de evaluar

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

- Participación en clase
- Asistencia a prácticas
- Otras:

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Profesor de la facultad o universidad receptora, con conocimientos del tema.



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



PROGRAMA DE ESTUDIO

MOVILIDAD VII

2206

7,8,9,10

8

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA MECÁNICA
E INDUSTRIAL**

**INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS**

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura

Horas/Semana

Horas/Semestre

Obligatoria

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 consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno obtendrá los conocimientos de acuerdo al temario de la facultad o universidad receptora.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Temas de acuerdo a la asignatura de la Facultad o Universidad receptora	64.0
		<hr/>
		64.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	<hr/>
		64.0

1. Temas de acuerdo a la asignatura de la facultad o universidad receptora.

Objetivo: El alumno aprenderá los contenidos del temario de la asignatura de la facultad o universidad receptora.

Contenido:

1.1 Subtemas de acuerdo a la asignatura de la facultad o universidad receptora.

Sugerencias didácticas

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

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

Forma de evaluar

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

- Participación en clase
- Asistencia a prácticas
- Otras:

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Profesor de la facultad o universidad receptora, con conocimientos del tema.



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



PROGRAMA DE ESTUDIO

MOVILIDAD VIII

2207

7,8,9,10

8

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA MECÁNICA
E INDUSTRIAL**

**INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS**

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura

Horas/Semana

Horas/Semestre

Obligatoria

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 consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno obtendrá los conocimientos de acuerdo al temario de la facultad o universidad receptora.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Temas de acuerdo a la asignatura de la Facultad o Universidad receptora	64.0
		<hr/>
		64.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	<hr/>
		64.0

1. Temas de acuerdo a la asignatura de la facultad o universidad receptora.

Objetivo: El alumno aprenderá los contenidos del temario de la asignatura de la facultad o universidad receptora.

Contenido:

1.1 Subtemas de acuerdo a la asignatura de la facultad o universidad receptora.

Sugerencias didácticas

Exposición oral

Lecturas obligatorias

Exposición audiovisual

Trabajos de investigación

Ejercicios dentro de clase

Prácticas de taller o laboratorio

Ejercicios fuera del aula

Prácticas de campo

Seminarios

Búsqueda especializada en internet

Uso de software especializado

Uso de redes sociales con fines académicos

Uso de plataformas educativas

Otras:

Forma de evaluar

Exámenes parciales

Participación en clase

Exámenes finales

Asistencia a prácticas

Trabajos y tareas fuera del aula

Otras:

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Profesor de la facultad o universidad receptora, con conocimientos del tema.



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



PROGRAMA DE ESTUDIO

MOVILIDAD IX

2208

7,8,9,10

8

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA MECÁNICA
E INDUSTRIAL**

**INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS**

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura

Horas/Semana

Horas/Semestre

Obligatoria

Teóricas

Teóricas

Optativa

Prácticas

Prácticas

Total

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno obtendrá los conocimientos de acuerdo al temario de la facultad o universidad receptora.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Temas de acuerdo a la asignatura de la Facultad o Universidad receptora	64.0
		<hr/>
		64.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	<hr/>
		64.0

1. Temas de acuerdo a la asignatura de la facultad o universidad receptora.

Objetivo: El alumno aprenderá los contenidos del temario de la asignatura de la facultad o universidad receptora.

Contenido:

1.1 Subtemas de acuerdo a la asignatura de la facultad o universidad receptora.

Sugerencias didácticas

Exposición oral

Lecturas obligatorias

Exposición audiovisual

Trabajos de investigación

Ejercicios dentro de clase

Prácticas de taller o laboratorio

Ejercicios fuera del aula

Prácticas de campo

Seminarios

Búsqueda especializada en internet

Uso de software especializado

Uso de redes sociales con fines académicos

Uso de plataformas educativas

Otras:

Forma de evaluar

Exámenes parciales

Participación en clase

Exámenes finales

Asistencia a prácticas

Trabajos y tareas fuera del aula

Otras:

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Profesor de la facultad o universidad receptora, con conocimientos del tema.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

MOVILIDAD X

2209

7,8,9,10

8

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA MECÁNICA
E INDUSTRIAL**

**INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS**

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura

Horas/Semana

Horas/Semestre

Obligatoria

Teóricas

Teóricas

Optativa

Prácticas

Prácticas

Total

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno obtendrá los conocimientos de acuerdo al temario de la facultad o universidad receptora.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Temas de acuerdo a la asignatura de la Facultad o Universidad receptora	64.0
		<hr/>
		64.0
	Actividades prácticas	0.0
		<hr/>
	Total	64.0

1. Temas de acuerdo a la asignatura de la facultad o universidad receptora.

Objetivo: El alumno aprenderá los contenidos del temario de la asignatura de la facultad o universidad receptora.

Contenido:

1.1 Subtemas de acuerdo a la asignatura de la facultad o universidad receptora.

Sugerencias didácticas

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

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

Forma de evaluar

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

- Participación en clase
- Asistencia a prácticas
- Otras:

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Profesor de la facultad o universidad receptora, con conocimientos del tema.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

MOVILIDAD XI

2210

7,8,9,10

10

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA MECÁNICA
E INDUSTRIAL**

**INGENIERÍA EN
SISTEMAS BIOMÉDICOS**

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura

Horas/Semana

Horas/Semestre

Obligatoria

Teóricas

4.0

Teóricas

64.0

Optativa

Prácticas

2.0

Prácticas

32.0

Total

4.0

Total

96.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno obtendrá los conocimientos de acuerdo al temario de la facultad o universidad receptora.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Temas de acuerdo a la asignatura de la Facultad o Universidad receptora	64.0
		64.0
	Actividades prácticas	32.0
	Total	96.0

1. Temas de acuerdo a la asignatura de la facultad o universidad receptora.

Objetivo: El alumno aprenderá los contenidos del temario de la asignatura de la facultad o universidad receptora.

Contenido:

1.1 Subtemas de acuerdo a la asignatura de la facultad o universidad receptora.

Sugerencias didácticas

Exposición oral	<input type="checkbox"/>	Lecturas obligatorias	<input type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input type="checkbox"/>	Trabajos de investigación	<input type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input 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 type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input type="checkbox"/>	Otras:	<input type="checkbox"/>

Forma de evaluar

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

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Profesor de la facultad o universidad receptora, con conocimientos del tema.