OPTATIVAS DE ELECCIÓN

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
LICENCIATURA: INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA DE:				
Análisis Por Elementos Finitos				
IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA				
MODALIDAD: Curso	**CLAVE:** 0001			
TIPO DE ASIGNATURA: Teórica				
SEMESTRE EN QUE SE IMPARTE: Noveno				
CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Optativa				
NÚMERO DE CRÉDITOS: 8				
HORAS DE CLASE A LA SEMANA: 4	**Teóricas:** 4	**Prácticas:** 0	**Semanas de clase:** 16	**TOTAL DE HORAS:** 64
SERIACIÓN OBLIGATORIA ANTECEDENTE: Ninguna				
SERIACIÓN OBLIGATORIA SUBSECUENTE: Ninguna				

OBJETIVO GENERAL

Al finalizar el curso, el alumno dispondrá de las habilidades necesarias para solucionar problemas con valores de frontera expresados con una ecuación diferencial lineal, utilizando el método de elementos finitos.

ÍNDICE TEMÁTICO

UNIDAD	TEMAS	Horas Teóricas	Horas Prácticas
1	Introducción y conceptos básicos	12	0
2	Enfoque del método de rigidez.	12	0
3	Enfoque del Esfuerzo plano.	12	0
4	Aplicación escalar.	12	0
5	Resolución empleando la computadora.	16	0
	Total de Horas	64	0
	Suma Total de las Horas	64	

CONTENIDO TEMÁTICO

1 INTRODUCCIÓN Y CONCEPTOS BÁSICOS.

1.1 Breve sinopsis histórica.
1.2 Partes fundamentales del proceso de diseño.
1.3 Aplicación del método de residuos ponderados, ventajas y limitantes.
1.4 Aplicación del método variacional, ventajas y limitantes.
1.5 Aplicación del método de minimización de cuadrado de error, ventajas y limitantes.
1.6 Aplicación del la colocación ortogonal, ventajas y limitantes.
1.7 Aplicación de la colocación por puntos, ventajas y limitantes.
1.8 Aplicación del método de Galerkin, ventajes y limitantes.

2 ENFOQUE DEL METODO DE RIGIDEZ.

2.1 Representación de un sistema por medio de matrices.
2.2 Concepto de matriz rigidez, su enfoque a la resolución de problemas.
2.3 Análisis del problema del elemento resorte y la obtención de su matriz rigidez.
2.4 Enfoque del elemento resorte a través de su energía potencial para obtener sus ecuaciones.
2.5 El elemento unifilar, concepto, aplicaciones y limitaciones.
2.6 Análisis del elemento unifilar y la obtención de su matriz de rigidez.
2.7 Concepto de malla, diferentes tipos.
2.8 Generación de una malla.
2.9 Análisis de un ensamble y obtención de la matriz de rigidez.
2.10 Concepto de condiciones de frontera, criterios de selección.
2.11 Formas de plantear la solución.
2.12 Técnica para la transformación de un vector en dos dimensiones.

3 ENFOQUE DEL ESFUERZO PLANO.

3.1 Concepto de homogeneidad
3.2 Concepto de isotropía.
3.3 Análisis utilizando elementos isoparamétricos.
3.4 Ecuaciones constitutivas.
3.5 Planteamiento de problemas con valor en la frontera.

4 APLICACIÓN ESCALAR.

4.1 Condiciones.
4.2 Análisis de la transferencia de calor en régimen permanente.
4.3 Elementos sujetos a torsión.
4.4 Aplicación del análisis al potencial bidimensional.

5 RESOLUCIÓN EMPLEANDO LA COMPUTADORA.

5.1 Condiciones y análisis previo.
5.2 Análisis para elementos unidimensionales.
5.3 Análisis para elementos sometidos a esfuerzo plano.
5.4 Análisis para elementos sólidos.
5.5 Aplicación a la Transferencia de calor.
5.6 Concepto de origen.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Least-Squares Finite Elemen tMethods R. Kent Nagle, Edward B. Staff. Editorial.Springer-Verlag, Marzo 2009
- Partial Differential Equations And the Finite Element Method Editorial: Wiley-Interscience, Noviembre 2005
- Multigrid Finite Element Methods for Electromagnetic Field Modeling Editorial: IEEE, Febrero 2006
- Fundamentals of the Finite Element MethodforHeat and Fluid Flow Editorial: John Wiley&Sons Inc.Mayo 2004
- The Finite Element Method For Solid And Structural Mechanics Editorial: Butterworth-Heinemann, Septiembre 2005
- Fundamental Finite Element Analysis And Appllications (With Mathematica and MATLAB Computations Editorial: John Wiley&Sons Inc.Febrero 2005
- Finite Element and Boundary Elemen tApplications in Quantum Mechanics Editor: Oxford Univ Pr on Demand, Noviembre 2002
- Multiphysics Modeling With Finite Element Methods Editorial: WorldScientific Pub Co Inc, Octubre 2006
- Finite Elemen tAnalysis Theory and Applicatio nwith ANSYS Editorial: Prentice Hall. Marzo 2007
- Programming The Finite Element Method (English) Editor: John Wiley & Sons Inc. Octubre 2004

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

- Concepts and Applications of Finite Element Analysis Editorial: John Wiley & Sons Inc. Octubre 2001
- Fundamentals of Finite Element Analysis (English) Editorial: McGraw-Hill Science Engineering, Junio 2003
- A First Course in the Finite Element Method Editorial: Brooks Cole, Enero 2002

SITIOS WEB RECOMENDADOS.

http://www.dgbiblio.unam.mx (librunam,tesiunam, bases de datos digitales).
http://www.copernic.com

SUGERENCIAS DIDACTICAS RECOMENDADAS PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA

SUGERENCIAS DIDACTICAS	UTILIZACIÓN EN EL CURSO
Exposición oral	✓
Exposición audiovisual	✓
Ejercicio dentro de clase	✓
Ejercicios fuera del aula	✓
Lecturas obligatorias	✓
Trabajo de investigación	✓
Prácticas de taller	
Prácticas de campo	
Otras	

MECANISMOS DE EVALUACIÓN

ELEMENTOS UTILIZADOS PARA EVALUAR EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	UTILIZACIÓN EN EL CURSO
Exámenes parciales	✓
Examen final	✓
Trabajos y tareas fuera del aula	✓
Participación en clase	✓
Asistencia	✓
Exposición de seminarios por los alumnos	

PERFIL PROFESIOGRÁFICO REQUERIDO PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA			
LICENCIATURA	POSGRADO	ÁREA INDISPENSABLE	ÁREA DESEABLE
Ingeniería Mecánica, eléctrica o, Ingeniería Química o, Ingeniería Civil o Física, o Físico-matemáticas	Maestría en Ingeniería, Maestría en Ciencias	Análisis de problemas por elementos finitos	Diseño Mecánico

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
LICENCIATURA: INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA DE:				
Aprovechamiento de la Energía Solar				
IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA				
MODALIDAD: Curso	**CLAVE:** 0002			
TIPO DE ASIGNATURA: Teórica				
SEMESTRE EN QUE SE IMPARTE: Noveno				
CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Optativa				
NÚMERO DE CRÉDITOS:	8			
HORAS DE CLASE A LA SEMANA: 4	**Teóricas:** 4	**Prácticas:** 0	**Semanas de clase:** 16	**TOTAL DE HORAS:** 64
SERIACIÓN OBLIGATORIA ANTECEDENTE: Ninguna				
SERIACIÓN OBLIGATORIA SUBSECUENTE: Ninguna				

OBJETIVO GENERAL

Se proporcionará al alumno los conocimientos fundamentales para el estudio y la aplicación de la energía solar. Aprenderá las técnicas de cálculo del recurso solar, las diferentes formas de aprovechamiento y su aplicación.

ÍNDICE TEMÁTICO

UNIDAD	TEMAS	Horas Teóricas	Horas Prácticas
1	Conceptos Básicos	14	0
2	Medición de la Radiación Solar	18	0
3	Aplicación de la Energía Solar	18	0
4	Arquitectura Solar	14	0
	Total de Horas	64	0
	Suma Total de las Horas	64	

CONTENIDO TEMÁTICO

1. CONCEPTOS BÁSICOS

1.1. Constante solar.
1.2. Distribución espectral de la radiación extraterrestre, intensidades y variaciones.
1.3. Coeficiente de transferencia de calor (radiactivo y global).
1.4. Propiedades térmicas de materiales.
1.5. Radiación atmosférica y cálculo de la emitancia del cielo.
1.6. Radiación directa y radiación difusa.
1.7. Herramientas de medición.
1.8. Hora solar y el reloj solar.
1.9. Temperatura: ambiental y aparente.
1.10. Superficies selectivas y reflectivas.
1.11. Aislantes térmicos.

2. MEDICIÓN DE LA RADIACIÓN SOLAR

2.1. Estimación de la radiación solar.
2.2. Movimiento aparente del sol.
2.3. Proyección de la radiación solar.
2.4. Gráfica solar.

3. APLICACIÓN DE LA ENERGÍA SOLAR

3.1. Colectores planos.
3.2. Concentradores.
3.3. Panel fotovoltaico.
3.4. Estanque solar.
3.5. Enfriamiento pasivo.
3.6. Destiladores.
3.7. Refrigeración solar.
3.8. Secadores.
3.9. Plantas termosolares.
3.10. Almacenamiento de energía.

4. ARQUITECTURA SOLAR

4.1. Orientación de la estructura.
4.2. Efectos microclimáticos.
4.3. Métodos de protección de la envolvente.
4.4. Sistemas pasivos.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Yunus A. Cengel, *Transferencia de calor y masa*, 3ª Edición, México, Editorial Mc Graw Hill, 2007.
- Almanza Salgado, Rafael, *Ingeniería de la energía solar*, México, Editorial Cromo Color S. A. de C. V., 2003.
- John A. Duffie and William A. Beckman, *Solar Engineering of Thermal Processes*, USA, Editorial John Wiley & Songs, 2000.
- Fernández Dalgado, Mª., *Compendio de energía solar: fotovoltaica, térmica y termoeléctrica,* España, Editorial Antonio Madrid Vicente Ediciones, 2008.
- Lacomba, Ruth, *Manual de arquitectura solar*, México, Editorial Trillas, 2000.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Gil García, Gregorio, *Energías del siglo XXI. De las energías fósiles a las alternativas*, España, Editorial Antonio Madrid Vicente Ediciones, 2008.
- Yunus A. Çengel and Michael A. Boles, *Termodinámica,* 5ª Edición, México, Editorial Mc Graw Hill, Traducción, 2006.
- Morillon Galvez, David, *Bioclimática. Sistemas pasivos de climatización*, México, Editorial Universidad de Guadalajara, 2002.

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS RECOMENDADAS PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS	UTILIZACIÓN EN EL CURSO
Exposición oral	✓
Exposición audiovisual	✓
Actividades prácticas dentro de clase	✓
Ejercicios fuera del aula	✓
Seminarios	
Lecturas obligatorias	✓
Trabajo de investigación	✓
Prácticas de taller	
Otras	

MECANISMOS DE EVALUACIÓN

ELEMENTOS UTILIZADOS PARA EVALUAR EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	UTILIZACIÓN EN EL CURSO
Exámenes parciales	✓
Examen final	✓
Trabajos y tareas fuera del aula	✓
Actividades Prácticas	✓
Exposición de seminarios por los alumnos	
Participación en clase	✓
Asistencia	✓

PERFIL PROFESIOGRÁFICO REQUERIDO PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA			
LICENCIATURA	POSGRADO	ÁREA INDISPENSABLE	ÁREA DESEABLE
Ingeniería Mecánica o, Ingeniería Mecánica Eléctrica o, Ingeniería en Energía	Maestría en Energía	Energía solar	Ahorro de energía

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
LICENCIATURA: INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA DE:				
Automatización Industrial				
IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA				
MODALIDAD: Curso	**CLAVE:** 0003			
TIPO DE ASIGNATURA: Teórico - Práctica				
SEMESTRE EN QUE SE IMPARTE: Noveno				
CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Optativa				
NÚMERO DE CRÉDITOS: 8				
HORAS DE CLASE A LA SEMANA: 6	**Teóricas:** 2	**Prácticas:** 4	**Semanas de clase:** 16	**TOTAL DE HORAS:** 96
SERIACIÓN OBLIGATORIA ANTECEDENTE: Ninguna				
SERIACIÓN OBLIGATORIA SUBSECUENTE: Ninguna				

OBJETIVO GENERAL

Al finalizar el curso, el alumno poseerá las herramientas necesarias para establecer condiciones y requisitos para la automatización de procesos industriales, proponiendo mejoras para el control de estos.

ÍNDICE TEMÁTICO

UNIDAD	TEMAS	Horas Teóricas	Horas Prácticas
1	Fundamentos de neumática	10	20
2	Introducción a los controladores lógicos programables o PLC	10	20
3	Aplicación de los sensores industriales	4	8
4	Control por electroneumátic	8	16
	Total de Horas	32	64
	Suma Total de las Horas	96	

CONTENIDO TEMÁTICO

1 FUNDAMENTOS DE NEUMÁTICA

1.1 Evocación de máquinas de desplazamiento positivo.
1.2 Necesidad de equipo neumático, aplicaciones.
1.3 Representación gráfica de componentes de un circuito neumático, aplicación de normas, diagramas espacio-fase y neumáticos.
1.4 Compresores, características, requerimientos y normas de seguridad.

2 INTRODUCCIÓN A LOS CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMABLEZ O PLC

2.1 Definición de PLC. Breve historia, requerimientos.
2.1 Características.
- 2.1.1 Requerimientos para instalación.
- 2.1.2 Mapa de memoria.
- 2.1.3 Áreas de aplicación.

2.2 Funcionamiento de los PLC.
- 2.2.1 Mapa de memoria.
- 2.2.2 Programación.
- 2.2.3 Métodos de programación.

2.3 Dispositivos electrónicos.
- 2.3.1 Contadores.
- 2.3.2 Relevadores internos.
- 2.3.3 Temporizadores.

2.4 Métodos de conexión al circuito neumático.
- 2.4.1 Puntos de inserción.
- 2.4.2 Medidas de seguridad, precauciones importantes.

3 APLICACIÓN DE LOS SENSORES INDUSTRIALES

3.1 Definición, breve sinopsis histórica.
3.2 Principios de funcionamiento.
3.3 Tipos existentes en función de su aplicación.
3.4 Clasificación, parámetros importantes.
3.5 Normas de seguridad.
3.6 Principales criterios para su selección.

4 CONTROL POR ELECTRONEUMÁTICA

4.1 Necesidad de controlar el equipo neumático.
4.2 Análisis en base a los diagramas espacio-fase y diagramas neumáticas.
4.3 Interacción entre los componentes del sistema.
- 4.3.1 Alimentación.
- 4.3.2 Respuesta.
- 4.3.3 Posibles efectos negativos.
- 4.3.4 Condiciones de seguridad importante.

4.4 Planeación de control electroneumático, inclusión de programación de PLC.

4.5 Evaluación básica con fundamento en desempeño, opciones de conexión.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Pérez Juan, Pineda Manuel, *Automatización de maniobras industriales. Mediante autómatas programables*, México, Editorial Alfaomega. 2008.
- Groover Mikell P., *Automation, productions systems and computer-integrated manufacturing 3rd edition,* USA editorial McGraw-Hill, 2007.
- Iñigo Rafael, Vidal Enric, *Robots industriales manipuladores*, México, editorial Alfaomega y ediciones UPC, 2004.
- Ollero Aníbal, *Robótica, manipuladores y robots móviles*, México, editorial Alfaomega-Marcombo, 2007.
- Pahl G., Beitz W. G., *Engineering Design a Systematic Approach, Third Edition*, London, England, Editorial Springer, 2007.
- Evans, Ken, *Programming of CNC Machines*, EUA, Editorial Industrial Press Inc., 2007.
- Smid, Meter, *CNC Programming Techniques,* EUA, Editorial Industrial Press Inc., 2006.
- Collins Jack, Busby Henry R., *Mechanical design of machine elements and machines, A failure prevention perspective*, Second edition, USA, John Wiley and Sons, 2010.
- Martínez Victoriano, *Potencia Hidráulica controlada por PLC*, México, Editorial Alfaomega-Rama, 2008.
- Nava Vergara, Erick, *Dibujo Asistido por Computadora 2D*, México, Editorial Exodo, 2010.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Hyde John, Regué Josep, Cuspinera Albert, *Control electroneumático y electrónico*, México, Editorial Alfaomega, 2009.
- Creus Sole Antonio, *Instrumentación Industrial*, México, Editorial Alfaomega – Marcombo, 2006.
- Avallone Eugene, *Mark`s Standard Handbook of Mechanical Engineers, 11th edition*, USA, McGraw-Hill. 2007.
- Norton, Robert L., *Diseño de Máquinaria, Síntesis y análisis de máquinas y mecanismos. 3ª edición*, México, Editorial McGraw-Hill 2005.

SUGERENCIAS DIDACTICAS RECOMENDADAS PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA

SUGERENCIAS DIDACTICAS	UTILIZACIÓN EN EL CURSO
Exposición oral	✓
Exposición audiovisual	✓
Actividades prácticas dentro de clase	✓
Ejercicios fuera del aula	✓
Seminarios	
Lecturas obligatorias	✓
Trabajo de investigación	✓
Prácticas de taller o laboratorio	✓
Visitas guiadas	
Otras	

MECANISMOS DE EVALUACIÓN

ELEMENTOS UTILIZADOS PARA EVALUAR EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	UTILIZACIÓN EN EL CURSO
Exámenes parciales	✓
Examen final	✓
Trabajos y tareas fuera del aula	✓
Actividades Prácticas	✓
Exposición de seminarios por los alumnos	
Participación en clase	✓
Asistencia	✓
Visitas guiadas	✓
Otras	

PERFIL PROFESIOGRÁFICO REQUERIDO PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA			
LICENCIATURA	POSGRADO	ÁREA INDISPENSABLE	ÁREA DESEABLE
Ingeniería Mecánica Eléctrica o, Ingeniería Mecatrónica o Ingeniería Electrónica	Maestría en Ingeniera o Maestría en Mecánica	Electromecánica	Automatización

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
LICENCIATURA: INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA DE:				
Cogeneración				
IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA				
MODALIDAD: Curso	**CLAVE:** 0004			
TIPO DE ASIGNATURA: Teórica				
SEMESTRE EN QUE SE IMPARTE: Noveno				
CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Optativa				
NÚMERO DE CRÉDITOS:	8			
HORAS DE CLASE A LA SEMANA: 4	**Teóricas:** 4	**Prácticas:** 0	**Semanas de clase:** 16	**TOTAL DE HORAS:** 64
SERIACIÓN OBLIGATORIA ANTECEDENTE: Ninguna				
SERIACIÓN OBLIGATORIA SUBSECUENTE: Ninguna				

OBJETIVO GENERAL

El alumno contará con las herramientas necesarias para diseñar y manejar sistemas de cogeneración. Entenderá la clasificación que existe de ellos, así como las características de los equipos que pueden integrar un sistema de este tipo.

ÍNDICE TEMÁTICO			
UNIDAD	**TEMAS**	**Horas Teóricas**	**Horas Prácticas**
1	Introducción	4	0
2	Esquemas Básicos	11	0
3	Requerimientos de Información	6	0
4	Análisis Energético	15	0
5	Selección del Sistema	12	0
6	Especificación de Equipos Principales	16	0
	Total de Horas	64	0
	Suma Total de las Horas	64	

CONTENIDO TEMÁTICO

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Concepto de cogeneración.
1.2. Beneficios de la cogeneración.
1.3. Factibilidad de proyectos de cogeneración.
1.4. Normatividad.

2. ESQUEMAS BÁSICOS

2.1. Clasificación.
2.2. Esquemas con turbina de vapor.
2.3. Esquemas con turbina de gas.
2.4. Esquemas con motores reciprocantes.
2.5. Recuperadores de calor.
2.6. Características inherentes a cada esquema.

3. REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN

3.1. Aspectos a considerar.
3.2. Datos energéticos de la industria.
3.3. Descripción general de la industria.

4. ANÁLISIS ENERGÉTICO

4.1. Capacidad instalada: eléctrica y térmica.
4.2. Consumos de electricidad y combustibles.
4.3. Perfiles de demanda eléctrica y térmica.
4.4. Estimación del potencial de cogeneración.

5. SELECCIÓN DEL SISTEMA

5.1. Proyectos nuevos.
5.2. Instalaciones ya existentes.
5.3. Dimensionamiento del sistema.
5.4. Definición del nivel de cogeneración.
5.5. Selección de alternativas.

6. ESPECIFICACIÓN DE EQUIPOS PRINCIPALES

6.1. Turbinas de vapor.
6.2. Turbinas de gas.
6.3. Calderas de recuperación de calor.
6.4. Calderas a fuego directo.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Villares Martín, Mario, *Cogeneración*, México, 2ª Edición, Editorial Fundación Confemetal, 2003.
- Sala Lizarraga, José María, *Cogeneración, Aspectos termodinámicos, tecnológicos y económicos*, España, Editorial Universidad del país Vasco, 2006.
- García Garrido, Santiago, *Cogeneración: diseño, operación y mantenimiento de plantas*, España, 1ª Edición, Editorial Díaz de Santos, 2008.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Yunus A. Çengel and Michael A. Boles, *Termodinámica*, México, 5ª Edición, Editorial Mc Graw Hill, Traducción, 2006.
- Van Wylen, *Fundamentos de termodinámica,* México, 2ª Edición, Editorial Limusa Wiley, 2004.

SUGERENCIAS DIDACTICAS RECOMENDADAS PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA

SUGERENCIAS DIDACTICAS	UTILIZACIÓN EN EL CURSO
Exposición oral	✓
Exposición audiovisual	✓
Actividades prácticas dentro de clase	✓
Ejercicios fuera del aula	✓
Seminarios	
Lecturas obligatorias	✓
Trabajo de investigación	✓
Prácticas de taller	
Otras	

MECANISMOS DE EVALUACIÓN

ELEMENTOS UTILIZADOS PARA EVALUAR EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	UTILIZACIÓN EN EL CURSO
Exámenes parciales	✓
Examen final	✓
Trabajos y tareas fuera del aula	✓
Actividades Prácticas	✓
Exposición de seminarios por los alumnos	
Participación en clase	✓
Asistencia	✓

PERFIL PROFESIOGRÁFICO REQUERIDO PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA			
LICENCIATURA	POSGRADO	ÁREA INDISPENSABLE	ÁREA DESEABLE
Ingeniería Mecánica o, Ingeniería en Energía	Maestría en Energía	Energía	Ahorro de Energía

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
LICENCIATURA: INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA DE:				
Diseño de Herramental				
IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA				
MODALIDAD: Curso	**CLAVE:** 0005			
TIPO DE ASIGNATURA: Teórico – Práctica				
SEMESTRE EN QUE SE IMPARTE: Noveno				
CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Optativa				
NÚMERO DE CRÉDITOS:	8			
HORAS DE CLASE A LA SEMANA: 5	**Teóricas:** 3	**Prácticas:** 2	**Semanas de clase:** 16	**TOTAL DE HORAS:** 80
SERIACIÓN OBLIGATORIA ANTECEDENTE: Ninguna				
SERIACIÓN OBLIGATORIA SUBSECUENTE: Ninguna				

OBJETIVO GENERAL

Al finalizar el curso, alumno tendrá el conocimiento teórico-práctico básico para poder diseñar las herramientas utilizadas en los procesos de manufactura más comunes.

ÍNDICE TEMÁTICO

UNIDAD	TEMAS	Horas Teóricas	Horas Prácticas
1	Materiales	6	0
2	Normas Básicas para Dibujo Técnico	4	6
3	Ajustes y Tolerancias	6	4
4	Herramientas de Corte	6	6
5	Dispositivos de Sujeción	8	4
6	Diseño de Troqueles	8	6
7	Diseño de Dados para Forja	6	6
8	Inyección de Plásticos	4	0
	Total de Horas	48	32
	Suma Total de las Horas	80	

CONTENIDO TEMÁTICO

1. MATERIALES

1.1. Aleaciones ferrosas.
  1.1.1. Aleaciones ferrosas.
  1.1.2. Aceros de baja aleación.
  1.1.3. Aceros HSLA (High Strenght Low Alloy).
  1.1.4. Aceros inoxidables.
1.2. Materiales para herramientas.
  1.2.1. Aceros para herramientas.
  1.2.2. Materiales modernos para la fabricación de herramientas.

2. NORMAS BÁSICAS PARA DIBUJO TÉCNICO

2.1. Introducción.
2.2. Normas nacionales NOM.
2.3. Dimensiones normalizadas para papeles.
2.4. Márgenes y cuadro de referencia.
2.5. Escalas.
2.6. Tipos de líneas.
2.7. Representación de una pieza.
2.8. Denominación de las vistas.
2.9. Disposición de las vistas.
2.10. Selección de las vistas para representar una pieza.
2.11. Acotaciones.
2.12. Recomendaciones generales.
2.13. Acotación de ángulos.
2.14. Acotación de círculos.
2.15. Acotaciones de radios de arco.
2.16. Acotación de un barreno ovalado.
2.17. Acotación de barrenos iguales y su profundidad.
2.18. Rayado o achurado.
2.19. Tipos de roscas.
2.20. Aplicaciones prácticas.

3. AJUSTES Y TOLERANCIAS

3.1. Símbolos de acabado.
3.2. Superficies funcionales y superficies no funcionales.
3.3. Tolerancias dimensionales y ajustes.
  3.3.1. Conceptos de:
    3.3.1.1. Dimensión real.
    3.3.1.2. Dimensión nominal.
    3.3.1.3. Dimensión máxima.
    3.3.1.4. Dimensión mínima.
  3.3.2. Sistema ISO de tolerancias y ajustes.
  3.3.3. Designación de la tolerancia.

3.3.4. Ajustes.
3.4. Tolerancias geométricas.
3.5. Aplicaciones prácticas.

4. HERRAMIENTAS DE CORTE

4.1. Geometría de las herramientas de corte.
4.2. Geometría de la parte activa de la herramienta.
4.3. Leyes del corte de metales.
4.4. Velocidad de corte (vc).
4.5. El avance (s).
4.6. Profundidad de corte (a).
4.7. Fluidos de corte.
4.8. Tiempos invertidos en el mecanizado de piezas.
4.8.1. Torno.
4.8.2. Taladrado.
4.8.3. Fresadora.
4.8.4. Cepillo.
4.8.5. Brochadota.
4.8.6. Rectificado.
4.9. Aplicaciones prácticas.

5. DISPOSITIVOS DE SUJECIÓN

5.1. Definición.
5.2. Teoría de la sujeción.
5.2.1. Superficies en contacto.
5.3. Posicionamiento.
5.3.1. Grado de libertad.
5.4. Teoría del isotatismo.
5.4.1. Normal de localización.
5.4.2. Reglas de disposición de las normales.
5.4.3. Determinación de las normales.
5.4.4. Principio de utilización.
5.5. Preposicionamiento.
5.5.1. Apoyos o topes.
5.6. Elementos de sujeción.
5.6.1. Fijación por medio de tornillos.
5.6.2. Cuñas de sujeción.
5.6.3. Sujeción mediante mordazas.
5.6.4. Bridas de excéntrica.
5.6.5. Fijación por medio de palancas articuladas.
5.6.6. Sujeción de bayoneta.
5.6.7. Fijación por medio de bridas.
5.6.8. Resortes.
5.6.9. Reparto de presiones mediante masillas plásticas.
5.6.10. Bujes guía o casquillos.
5.6.11. Bloques V.

5.6.12. Sujeción neumática e hidráulica.
5.7. Aplicaciones prácticas.

6. DISEÑO DE TROQUELES

6.1. Descripción del análisis del proceso de troquelado.
6.2. Operaciones realizadas en prensa.
6.3. Elementos que constituyen un troquel.
6.4. Diseño y construcción de un troquel.
6.5. Dimensionamiento de la matriz.
6.6. Doblado.
6.7. Clasificación de troqueles para doblado.
6.7.1. Tipos de dados o matrices para realizar la operación de doblado.
6.8. Cálculo de longitud de perfiles doblados.
6.9. Fuerza necesaria para el doblado.
6.10. Aplicaciones prácticas.

7. DISEÑO DE DADOS PARA FORJA

7.1. Definición de forja.
7.2. Clasificación.
7.2.1. Temperatura de trabajo.
7.2.2. Forma en que se aplica la presión.
7.2.3. Restricción de las matrices al flujo del metal.
7.3. Forja en matriz abierta.
7.3.1. Análisis de la forja en matriz abierta.
7.3.2. Aplicaciones de la forja en matriz abierta.
7.4. Forja en matriz cerrada.
7.4.1. Secuencia de forjado.
7.4.2. Aplicaciones de la forja en matriz cerrada.
7.5. Comparación con otros procesos.
7.6. Metales utilizados para la forja en caliente.
7.7. Equipo para forja.
7.7.1. Máquinas de compresión.
7.7.2. Martillos.
7.7.3. Prensas.
7.7.4. Ventajas y desventajas.
7.8. Características técnicas.
7.9. Proceso de forja en caliente.
7.10. Forja con matriz cerrada en bloque.
7.11. Forja convencional.
7.12. Forja de precisión.
7.13. Fundamentos de diseño sobre el producto.
7.13.1. Línea de partición.
7.13.2. Bordes o salidas negativas.
7.13.3. Radios en las esquinas.
7.14. Aplicaciones prácticas.

8. INYECCIÓN DE PLÁSTICOS

- 8.1. Plásticos.
- 8.2. Propiedades mecánicas.
  - 8.2.1. Tensión, compresión y flexión.
  - 8.2.2. Envejecimiento.
- 8.3. Moldeo por inyección.
- 8.4. Máquinas inyectoras.
- 8.5. Componentes principales.
  - 8.5.1. La unidad de cierre.
    - 8.5.1.1. Cierre de rodillera
    - 8.5.1.2. Cierre hidráulico.
  - 8.5.2. La unidad de inyección.
    - 8.5.2.1. El motor hidráulico.
    - 8.5.2.2. El cañón o barril.
    - 8.5.2.3. El husillo.
  - 8.5.3. Base o bancada.
  - 8.5.4. Control de la máquina.
- 8.6. Molde para inyección.
  - 8.6.1. Clasificación de los moldes.
  - 8.6.2. Molde de dos placas o mitades.
  - 8.6.3. Molde de tres placas.
- 8.7. Diseño del molde.
  - 8.7.1. Cálculo del número de cavidades en un molde.
  - 8.7.2. Configuración de los canales de entrada y de distribución.
  - 8.7.3. Determinación de la sección de los canales de estrangulamiento.
  - 8.7.4. Configuración de los canales de estrangulamiento.
  - 8.7.5. Cono de entrada.
  - 8.7.6. Cálculo del sistema de enfriamiento.
  - 8.7.7. Determinación del tiempo de enfriamiento.
  - 8.7.8. Cálculo del calor que debe disiparse.
  - 8.7.9. Disposición del sistema de enfriamiento.
  - 8.7.10. Disposición de los canales de enfriamiento.
  - 8.7.11. Contracción.
- 8.8. Consideraciones funcionales.
  - 8.8.1. Radios y refuerzos.
  - 8.8.2. Salientes.
  - 8.8.3. Salidas.
  - 8.8.4. Líneas de partición.
  - 8.8.5. Agujeros.
  - 8.8.6. Cuerdas.
  - 8.8.7. Bordes.
  - 8.8.8. Tolerancias.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Chevalier A., *Dibujo Industrial*, México, Editorial LIMUSA, 2009.
- Chevalier, A. y J. Bohan, *Tecnología de Diseño y Fabricación de Piezas Mecánicas*, México, Editorial Limusa, 2008.
- Neely, John E.; Kiev, Richard R., *Materiales y Procesos de Manufactura,* México, Editorial LIMUSA, 2008.
- Kalpakjian, Serope y S. R. Schmid, *Manufactura, Ingeniería y Tecnología,* México, Editorial Pearson-Prentice Hall, 2008.
- Boljanovic, Vukota, *Sheet Metal Forming Processes and Die Design*, USA, New York, Editorial Industrial Press, 2004.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Dirección General de Normas, *Norma Oficial Mexicana Para el Dibujo Técnico* México, Secretaria de Patrimonio y Fomento Industrial.
- Saumera, James A., *The Metal Stamping Process*, USA, New York, Editorial Industrial Press Inc., 2003.

SITIOS WEB RECOMENDADOS

- http://www.anchorlamina.com
- http://www.geocities.com/capacitacio_en_plasticos
- http://www.thefabricator.com/ToolandDie/

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS RECOMENDADAS PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS	UTILIZACIÓN EN EL CURSO
Exposición oral	✓
Exposición audiovisual	✓
Ejercicios dentro de clase	
Ejercicios fuera del aula	✓
Lecturas obligatorias	✓
Trabajo de investigación	✓
Prácticas de taller	
Prácticas de campo	
Otras	

MECANISMOS DE EVALUACIÓN

ELEMENTOS UTILIZADOS PARA EVALUAR EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	UTILIZACIÓN EN EL CURSO
Exámenes parciales	✓
Examen final	✓
Trabajos y tareas fuera del aula	✓
Participación en clase	
Asistencia	✓
Exposición de seminarios por los alumnos	

PERFIL PROFESIOGRÁFICO REQUERIDO PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA			
LICENCIATURA	POSTGRADO	ÁREA INDISPENSABLE	ÁREA DESEABLE
Ingeniería Mecánica o, Ingeniería Mecánica Eléctrica	Maestría en Ingeniería Mecánica o, Maestría en Ingeniería Metal-Mecánica	Mecánica	Máquinas herramienta

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
LICENCIATURA: INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA DE:				
Emprendedores				
IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA				
MODALIDAD: Curso	**CLAVE:** 0008			
TIPO DE ASIGNATURA: Teórico - Práctica				
SEMESTRE EN QUE SE IMPARTE: Noveno				
CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Optativa				
NÚMERO DE CRÉDITOS: 8				
HORAS DE CLASE A LA SEMANA: 6	**Teóricas:** 2	**Prácticas:** 4	**Semanas de clase:** 16	**TOTAL DE HORAS:** 96
ASIGNATURAS ANTECEDENTES OBLIGATORIAS: Ninguna				
ASIGNATURAS SUBSECUENTES OBLIGATORIAS: Ninguna				

OBJETIVO GENERAL

Al finalizar el curso el alumno será capaz de conocer y aplicar las técnicas y procedimientos administrativos que le permitan estructurar un plan de negocios competitivo con un enfoque emprendedor.

ÍNDICE TEMÁTICO

UNIDAD	TEMAS	Horas Teóricas	Horas Prácticas
1	El Emprendedor	3	0
2	Las Empresas en un Mundo Cambiante	6	10
3	Aspecto Legal de las PYMES	3	0
4	La Empresa Familiar	3	8
5	Administración de la Empresa con Espíritu Emprendedor	3	14
6	La Empresa y su Estructura	5	10
7	Plan de Negocios	5	14
8	Desarrollo de la Empresa	3	8
9	Organismos de Apoyo a Emprendedores	1	0
	Total de Horas	32	64
	Suma Total de las Horas	96	

CONTENIDO TEMÁTICO

1. EL EMPRENDEDOR

1.1. Concepto.
1.2. Características.
1.3. Tipos de emprendedores.
1.4. Creatividad.

2. LAS EMPRESAS EN UN MUNDO CAMBIANTE

2.1. Los negocios en un ambiente globalizado.
2.2. Administración de la tecnología.
2.3. Sistemas de información en las Pequeñas y Medianas Empresas PYMES.
2.4. Opciones en el diseño de este tipo de empresas.
2.5. Franquicias.
2.6. Aplicaciones prácticas.

3. ASPECTO LEGAL DE LAS PYMES

3.1. Sociedad Anónima.
3.2. Cooperativa.
3.3. Sociedad de Responsabilidad Limitada.

4. LA EMPRESA FAMILIAR

4.1. Concepto.
4.2. Cultura de trabajo.
4.3. Roles y relaciones familiares.
4.4. Administración profesional en la empresa familiar.
4.5. Proceso de la sucesión del liderazgo.
4.6. Aplicaciones prácticas.

5. ADMINISTRACIÓN DE LA EMPRESA CON ESPÍRITU EMPRENDEDOR

5.1. Liderazgo emprendedor.
5.2. Trabajo en equipo.
5.3. Fomento de la productividad.
5.4. Creatividad para resolver problemas.
5.5. Dirección y gestión de proyectos.
5.6. Obstáculos y problemas de las PYMES.
5.7. Errores más comunes de las PYMES.
5.8. Cultura organizacional.
5.9. Aplicaciones prácticas.

6. LA EMPRESA Y SU ESTRUCTURA

6.1. Nombre de la empresa.
6.2. Misión, Visión y Valores.
6.3. Objetivos.
6.4. Ventajas competitivas.
6.5. Productos o servicios.
6.6. Aplicaciones prácticas.

7. PLAN DE NEGOCIOS

7.1. Aspectos generales.
7.2. Aspectos Legales.
7.3. Formatos y redacción.
7.4. Recursos.
7.5. Plan de Mercadotecnia.
7.6. Plan de Recursos Humanos: Propietarios, Consejo de Administración y Directivos.
7.7. Plan Financiero.
    7.7.1. Fuentes de Financiamiento.
7.8. Plan de Producción y Operaciones.
7.9. Aplicaciones prácticas.

8. DESARROLLO DE LA EMPRESA

8.1. Instalación.
8.2. Arranque.
8.3. Crecimiento, evaluación e innovación.
8.4. Aplicaciones prácticas: Elaboración y presentación de un plan de negocios.
8.5. Aplicaciones prácticas.

9. ORGANISMOS DE APOYO A EMPRENDEDORES

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Alcaraz Rodríguez Rafael E., *El Emprendedor de Éxito*, México, Editorial Mc Graw Hill, 2006.
- Ángeles Hernández, Xavier, *PYMES*, México, ISEF, 2007.
- C. Ferrel O., Hirt Geoffry, Trad, Ramos Garza, Leticia, *Introducción a los Negocios en un Mundo Cambiante*, México, Editorial Mc Graw Hill, 2004.
- G. Longenecker, Justin, W. Moore, Carlos E. Palicch Leslie, *Administración de Pequeñas Empresas, Enfoque Emprendedor,* México, Editorial Thomson, 2006.
- Lerma Kirchner E. Alejandro Martín Granados, Ma. Antonieta, *Liderazgo Emprendedor*, México, Editorial Thomson, 2007.
- M. Muchinsky, Paul, *Psicología Aplicada al Trabajo,* México, Editorial Thomson, 2007.
- Rodríguez Valencia, Joaquín, *¿Cómo Aplicar la Planeación Estratégica a la Pequeña y Mediana Empresa?*, México, Editorial Cengage, 2005.
- Valls, Antonio, *Las 12 Habilidades Directivas Clave*, México, Editorial Gestión 2000, 2003.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Clúa Martínez, Orlando, Clúa de la Torre, Orlando, Clúa de la Torre, Carlos, *El Nuevo Liderazgo*, México, Editorial Edamex, 2002.
- D'Souza, SJ Anthony, *El Liderazgo Efectivo Manual del Líder*, México, Editorial Sal Térrea, 2005.
- Hale Guy, *El Recurso del Líder,* México, Editorial Panorama, 2005.
- Huerta Ríos, Ernestina, Sui Villanueva, Carlos, *Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión para Bienes de Capital*, México, Instituto Mexicano de Contadores Públicos, 2005.
- Klastorin, Ted, *Administración de Proyectos*, México, Editorial Alfaomega, 2004.
- Lencioni, Patrick, *Las Cinco Tentaciones de un Gerente,* México, Editorial Norma, 2007.
- Maddux, Robert B., *¿Cómo formar Equipos de Trabajo? Liderazgo en Acción,* México, Editorial Iberoamericana, 2005.
- Müller de la Lama, Enrique, *Cultura de la Calidad de Servicio*, México, Editorial Trillas, 2005.
- Siliceo A., Alfonso, Casares A., David, Liderazgo, *Valores y Cultura Organizacion*al, México, Editorial Mc Graw Hill, 2006.

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS RECOMENDADAS PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS	UTILIZACIÓN EN EL CURSO
Exposición oral	✓
Exposición audiovisual	✓
Ejercicios dentro de clase	✓
Ejercicios fuera del aula	✓
Seminarios	
Lecturas obligatorias	✓
Investigación documental	✓
Aplicaciones prácticas: Plan de Negocios	✓
Prácticas de campo	✓
Otras	

MECANISMOS DE EVALUACIÓN

ELEMENTOS UTILIZADOS PARA EVALUAR EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	UTILIZACIÓN EN EL CURSO
Exámenes parciales	✓
Examen final	✓
Trabajos y tareas fuera del aula	✓
Aplicaciones Prácticas: Elaboración y presentación de un Plan de Negocios.	✓
Exposición de seminarios por los alumnos	
Participación en clase	✓
Asistencia	✓
Otras	

PERFIL PROFESIOGRÁFICO REQUERIDO PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA			
LICENCIATURA	POSGRADO	ÁREA INDISPENSABLE	ÁREA DESEABLE
Administración o, Ingeniería Industrial	Maestría en Administración		Liderazgo, Motivación y Didáctica

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
LICENCIATURA: INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA DE:				
Electrónica de Potencia				
IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA				
MODALIDAD: Curso	**CLAVE:** 0007			
TIPO DE ASIGNATURA: Teórico – Práctica				
SEMESTRE EN QUE SE IMPARTE: Noveno				
CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Optativa				
NÚMERO DE CRÉDITOS: 8				
HORAS DE CLASE A LA SEMANA: 5	**Teóricas:** 3	**Prácticas:** 2	**Semanas de clase:** 16	**TOTAL DE HORAS:** 80
SERIACIÓN OBLIGATORIA ANTECEDENTE: Ninguna				
SERIACIÓN OBLIGATORIA SUBSECUENTE: Ninguna				

OBJETIVO GENERAL

El alumno conocerá los principales dispositivos empleados en la Electrónica de Potencia así como su funcionamiento.
Conocerá las acciones básicas que se realizan con los dispositivos electrónicos de potencia y analizará las aplicaciones más comunes.

ÍNDICE TEMÁTICO

UNIDAD	TEMAS	Horas Teóricas	Horas Prácticas
1	Introducción a la Electrónica de Potencia	4	0
2	Caracterización de los Rectificadores de Potencia	8	6
3	Caracterización de los Rectificadores Controlados de Silicio Unidireccionales (SCR's) y Bidireccionales (TRIAC's)	6	4
4	Circuitos de Control para Rectificadores de Potencia	6	4
5	Control de Motores de CD	8	6
6	Control de Motores de CA	8	6
7	Conversión DC-DC, AC-AC y DC-AC	8	6
	Total de Horas	48	32
	Suma Total de las Horas	80	

CONTENIDO TEMÁTICO

1. INTRODUCCIÓN A LA ELECTRÓNICA DE POTENCIA

1.1. Campo de aplicación de la Electrónica de Potencia.
1.2. Diferentes formas de control de potencia.
1.3. Acciones básicas para control de potencia.
1.4. Caracterización de los interruptores ideales y reales.

2. CARACTERIZACIÓN DE LOS RECTIFICADORES DE POTENCIA

2.1. Conversación AC – DC.
2.2. Introducción a los rectificadores no controlados.
2.3. Características Estáticas.
2.4. Polarización del Diodo (Inversa y Directa).
2.5. Rectificadores Monofásicos.
2.6. Rectificadores Trifásicos.

3. CARACTERIZACIÓN DE LOS RECTIFICADORES CONTROLADOS DE SILICIO UNIDIRECCIONALES SCR's Y BIDIRECCIONALES TRIAC's

3.1. Introducción a los Rectificadores Controlados de Silicio.
3.2. Funcionamiento del SCR.
3.3. Características Dinámicas.
3.4. Funcionamiento del TRIAC.
3.5. Características Dinámicas.

4. CIRCUITOS DE CONTROL PARA RECTIFICADORES DE POTENCIA

4.1. Encendido y Bloqueo de SCR's.
4.2. circuitos típicos de control de disparo de SCR's.
4.3. Encendido y bloqueo de TRIAC's.
4.4. Circuitos típicos de control de disparo de TRIAC's.

5. CONTROL DE MOTORES DE CD

5.1. Funcionamiento de sistemas de control de motores CD con rectificadores SCR.
5.2. circuitos para control de motores CD.

6. CONTROL DE MOTORES DE CA

6.1. Funcionamiento de sistema de control de motores CA con rectificadores SCR's y TRIAC's.
6.2. circuitos para control de motores CA.

7. CONVERSIÓN DC – DC, AC –AC Y DC – AC

7.1. Funcionamiento de los circuitos convertidores DC – DC.
7.2. Troceadores (Chopper).
7.3. Funcionamiento de los circuitos convertidores DC – AC.

7.4. Inversiones.
7.5. Funcionamiento de los circuitos convertidores AC – AC.
7.6. Cicloconvertidores.

PRÁCTICAS

1. Caracterización de diodos de potencia.
2. Rectificador monofásico de onda completa.
3. Rectificador trifásico de onda completa.
4. Rectificador controlado de silicio (SCR).
5. Rectificador trifásico de onda completa controlado.
6. Rectificadores controlados de silicio bidireccionales (TRIAC).
7. Circuitos de control de disparo y bloqueo de SCR´s y TRIAC´s.
8. Control de motores de C.D.
9. Control de motores de .C.A.
10. Conversión DC-DC.
11. Conversión DC-AC.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Rashid, Muhammad H., *Electrónica de Potencia: Circuitos, Dispositivos y Aplicaciones*, 3ª Ed. México, Editorial Prentice Hall, 2004.
- Bimal, K. Bose, *Moderm Power Electronics and AC Drivers*, 1ª Ed. EUA, Editorial Prentice Hall, 2002.
- Gimeno, Francisco José; Electrónica de Potencia; ALFAOMEGA; 2004.
- Mohan, Ned; Electrónica de potencia convertidores aplicaciones y diseño; Mc Graw Hill;2009
- Hart, Daniel W; Electrónica de potencia; Prentice Hall/ Pearson;2008
- Enriquez Harper Hilberto; Electrónica de Potencia, LIMUSA; 2006

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Segui Chilet, Salvador; Electrónica de potencia Fundamentos Básicos; ALFAOMEGA; 2004.
- Benavent García, José Manuel; Electrónica de potencia Teoría y Aplicaciones; ALFAOMEGA; 2000
- Maloney; Electrónica Industrial moderna; 2006

SITIOS WEB RECOMENDADOS

- http://www.gdl.cinvestav.mx/potencia/uploads/topicos_avanzados.pdf
- http://voltio.ujaen.es/jaguilar
- http://www.elprisma.com/apuntes/curso.asp?id=13484

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS RECOMENDADAS PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS	UTILIZACIÓN EN EL CURSO
Exposición oral	✓
Exposición audiovisual	✓
Ejercicios dentro de clase	✓
Ejercicios fuera del aula	✓
Lecturas obligatorias	✓
Trabajo de investigación	✓
Prácticas de taller	✓
Prácticas de campo	
Otras	

MECANISMOS DE EVALUACIÓN

ELEMENTOS UTILIZADOS PARA EVALUAR EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	UTILIZACIÓN EN EL CURSO
Exámenes parciales	✓
Examen final	✓
Trabajos y tareas fuera del aula	✓
Participación en clase	✓
Asistencia	
Exposición de seminarios por los alumnos	

PERFIL PROFESIOGRÁFICO REQUERIDO PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA			
LICENCIATURA	POSGRADO	ÁREA INDISPENSABLE	ÁREA DESEABLE
Ingeniería Electrónica o, Ingeniería Mecánica Eléctrica.	Maestría en Electrónica	Electrónica	Control

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
LICENCIATURA: INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA DE:				
Ingeniería de Procesos Industriales				
IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA				
MODALIDAD: Curso	**CLAVE:** 1928			
TIPO DE ASIGNATURA: Teórica				
SEMESTRE EN QUE SE IMPARTE: Noveno				
CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Optativa				
NÚMERO DE CRÉDITOS:	8			
HORAS DE CLASE A LA SEMANA: 4	**Teóricas:** 4	**Prácticas:** 0	**Semanas de clase:** 16	**TOTAL DE HORAS:** 64
SERIACIÓN OBLIGATORIA ANTECEDENTE: Ninguna				
SERIACIÓN OBLIGATORIA SUBSECUENTE: Ninguna				

OBJETIVO GENERAL

Al finalizar el curso, el alumno identificará las partes principales de un proceso industrial, en especial los que se utilizan para la obtención de productos de consumo, poniendo especial énfasis en los que se requieren en México.

ÍNDICE TEMÁTICO

UNIDAD	TEMAS	Horas Teóricas	Horas Prácticas
1	Fundamentos de la ingeniería de procesos.	12	0
2	Análisis de operaciones con transferencia de masa.	10	0
3	Diagramas de flujo de procesos.	8	0
4	Operaciones unitarias.	12	0
5	Procesos modelo en la industria, su análisis.	14	0
6	Evaluación de procesos utilizando diagramas.	8	0
	Total de Horas	64	0
	Suma Total de las Horas	64	

CONTENIDO TEMÁTICO

1 FUNDAMENTOS DE LA INGENIERÍA DE PROCESOS

- 1.1 Definiciones.
- 1.2 Etapas básicas de un proceso.
  - 1.2.1 Planeación, criterios.
  - 1.2.2 Diseño del proceso, criterios.
  - 1.2.3 Evaluación de equipos necesarios.
- 1.3 Análisis en presencia de flujo másico.
- 1.4 Análisis, modelado con ecuaciones de equilibrio, limitaciones.

2 ANÁLISIS DE OPERACIONES CON TRANSFERENCIA DE MASA

- 2.1 Balance de materia, principio de continuidad.
- 2.2 Unidades no normalizadas.

3 DIAGRAMAS DE FLUJO DE PROCESOS

- 3.1 Simbología.
  - 3.1.1 Equipos.
  - 3.1.2 Instrumentación.
- 3.2 Elaboración de diagramas.

4 OPERACIONES UNITARIAS

- 4.1 Definición de operación unitaria.
- 4.2 Parámetros.

5 PROCESOS MODELO EN LA INDUSTRIA, SU ANÁLISIS

- 5.1 Definición del alcance del proceso, criterios.
- 5.2 Químicas.
  - 5.2.1 Azúcar.
  - 5.2.2 Cemento.
  - 5.2.3 Papel y celulosa.
  - 5.2.4 Ácido clorhídrico.
  - 5.2.5 Ácido nítrico.
  - 5.2.6 Ácido sulfúrico.
  - 5.2.7 Jabón y detergentes.
- 5.3 Industria del acero.
- 5.4 Petróleo.
  - 5.4.1 Plásticos.
  - 5.4.2 Refinerías.
  - 5.4.3 Petroquímica.
- 5.5 Industria de las bebidas alcohólicas.
- 5.6 Tratamiento de aguas.

6 EVALUACIÓN DE PROCESOS UTILIZANDO DIAGRAMAS

6.1 Introducción.
6.2 Análisis.
6.2.1 Balance de flujo másico.
6.2.2 Balance de energía.
6.3 Selección del equipo.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Smith J. M., Van Ness H. C., Abbott M. M., *Introducción a la termodinámica en ingeniería química*, septima edición, México, editorial McGraw-Hill, 2007.
- McCabe W. L., Smith J. C. Harriot P., *Operaciones unitarias en ingeniería química*, 7ª edición, México, editorial McGraw-Hill, 2007.
- Fólder Richard M. Rousseau Ronald, *Elementary principles of chemical processes 3 edition,* USA, John Wiley & sons, 2005.
- Creus Sole Antonio, *Instrumentación Industrial*, México, Editorial Alfaomega – Marcombo, 2006.
- Cengel Yunus A., *Transferencia de calor y masa*, 3ª ed. México, McGraw-Hill, 2007.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Himmelblau D. M., *Principios básicos y cálculos en ingeniería química*, México, Editorial Prentice Hall-Pearson, 2003.

Green Don, Perry Robert, *Perry`s Chemical Engineer`s Handbook*, eight edition, USA, editorial McGraw-Hill, 2008

SITIOS WEB RECOMENDADOS.

http://www.dgbiblio.unam.mx (librunam, tesiunam, bases de datos digitales).
http://www.copernic.com

SUGERENCIAS DIDACTICAS RECOMENDADAS PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA

SUGERENCIAS DIDACTICAS	UTILIZACIÓN EN EL CURSO
Exposición oral	✓
Exposición audiovisual	✓
Actividades prácticas dentro de clase	✓
Ejercicios fuera del aula	
Seminarios	
Lecturas obligatorias	
Trabajo de investigación	✓
Prácticas de taller	
Prácticas de campo	
Otras	

MECANISMOS DE EVALUACIÓN

ELEMENTOS UTILIZADOS PARA EVALUAR EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	UTILIZACIÓN EN EL CURSO
Exámenes parciales	✓
Examen final	✓
Trabajos y tareas fuera del aula	✓
Participación en clase	
Asistencia	✓
Exposición de seminarios por los alumnos	✓

PERFIL PROFESIOGRÁFICO REQUERIDO PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA			
LICENCIATURA	POSGRADO	ÁREA INDISPENSABLE	ÁREA DESEABLE
Ingeniería Mecánica, o Ingeniería Mecánica Eléctrica, o Ingeniería Química.	Maestría en Ingeniería Mecánica o, Maestría en Ingeniería Química.	Procesos.	Termofluidos.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
LICENCIATURA: INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA DE:				
Inteligencia Artificial				
IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA				
MODALIDAD: Curso	**CLAVE:** 0013			
TIPO DE ASIGNATURA: Teórico - Práctica				
SEMESTRE EN QUE SE IMPARTE: Noveno				
CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Optativa				
NÚMERO DE CRÉDITOS: 8				
HORAS DE CLASE A LA SEMANA: 6	**Teóricas:** 2	**Prácticas:** 4	**Semanas de clase:** 16	**TOTAL DE HORAS:** 96
SERIACIÓN OBLIGATORIA ANTECEDENTE: Ninguna				
SERIACIÓN OBLIGATORIA SUBSECUENTE: Ninguna				

OBJETIVO GENERAL

Al finalizar el curso, el alumno conocerá y aplicará los fundamentos teórico - prácticos de la inteligencia artificial.

ÍNDICE TEMÁTICO

UNIDAD	TEMAS	Horas Teóricas	Horas Prácticas
1	Introducción	4	0
2	Programación Funcional	8	0
3	Representación del Conocimiento	2	4
4	Búsqueda y Razonamiento Lógico	2	4
5	Aprendizaje	4	4
6	Redes Neuronales	4	10
7	Compresión del Lenguaje	4	16
8	Sistemas Expertos	4	26
	Total de Horas	32	64
	Suma Total de las Horas	96	

CONTENIDO TEMÁTICO

1. **INTRODUCCIÓN**
   - 1.1. Descripción de Inteligencia Artificial (IA).
   - 1.2. Simbología IA.
   - 1.3. Representación de problemas y soluciones.
   - 1.4. Agentes Inteligentes.

2. **PROGRAMACIÓN FUNCIONAL**
   - 2.1. Elementos Básicos.
   - 2.2. Control de estructuras.
   - 2.3. Funciones complejas.
   - 2.4. Operadores Simbólicos.

3. **REPRESENTACIÓN DEL CONOCIMIENTO**

4. **BÚSQUEDA Y RAZONAMIENTO LÓGICO**
   - 4.1. Estructuras.
   - 4.2. Mecanismos fundamentales.
   - 4.3. Recursividad.
   - 4.4. Aplicaciones.

5. **APRENDIZAJE**
   - 5.1. Perceptrón.

6. **REDES NEURONALES**
   - 6.1. Descripción de las redes neuronales.
   - 6.2. Retropropagación (Backpropagation).
   - 6.3. Trabajos multitareas.

7. **COMPRENSIÓN DE LENGUAJE IA**
   - 7.1. LISP.
   - 7.2. JESS.
   - 7.3. JADE.

8. **SISTEMAS EXPERTOS**
   - 8.1. Descripción de los sistemas expertos.
   - 8.2. Reglas de Producción.
   - 8.3. Inferencia ingenieril.
   - 8.4. Administración de la incertidumbre de los sistemas expertos.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Becker, Rick y Stuart Hirsfield, *Máquina analítica,* México, Editorial Thomson-Learning, 2001.
- Bonsón, Enrique (coordinador*), Tecnologías inteligentes para la gestión empresarial*, México, Editorial coedición Alfa Omega-Rama, 2004.
- Giarratano Joseph y Gary Riley, *Sistemas Expertos, Principios y programación,* 3ª Ed. México, Editorial Thomson-Learning, 2002.
- Hilera, José R y Víctor Martínez, *Redes neuronales artificiales, fundamentos, modelos y aplicaciones,* España, Editorial Alfa Omega-Rama, 2002.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Oz, Effy, *Administración de Sistemas de información,* 2ª Ed., México, Editorial Thomson Learning, 2001.
- Stair, Ralph M. y George W. Reynolds, *Principios de sistemas de información,* 4ª Edición., México, Editorial Thomson, 2000.
- Walker, D. W., *Sistemas de información para la administración,* México, Editorial Alfa Omega-Marcombo, 2001.

SITIOS WEB RECOMENDADOS

- http://www.dgbiblio.unam.mx (librunam, tesiunam, bases de datos digitales)
- http://www.copernic.com
- http://avalon.cuautitlan2.unam.mx/biblioteca/

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS RECOMENDADAS PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS	UTILIZACIÓN EN EL CURSO
Exposición oral	✓
Exposición audiovisual	✓
Actividades prácticas dentro de clase	✓
Ejercicios fuera del aula	✓
Seminarios	✓
Lecturas obligatorias	✓
Trabajo de investigación	✓
Prácticas de taller	✓
Otras	

MECANISMOS DE EVALUACIÓN

ELEMENTOS UTILIZADOS PARA EVALUAR EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	UTILIZACIÓN EN EL CURSO
Exámenes parciales	✓
Examen final	✓
Trabajos y tareas fuera del aula	✓
Actividades Prácticas	✓
Exposición de seminarios por los alumnos	✓
Participación en clase	✓
Asistencia	✓

PERFIL PROFESIOGRÁFICO REQUERIDO PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA			
LICENCIATURA	POSGRADO	ÁREA INDISPENSABLE	ÁREA DESEABLE
Sistemas Computacionales o, Computación o, Informática o, Ingeniería en Sistemas Computacionales o, Ingeniería Electrónica o, Ingeniería Mecánica Eléctrica	Maestría en Ciencia e Ingeniería de la Computación o, Maestría en Ingeniería Eléctrica-Electrónica o, Maestría en Sistemas Computacionales	Programación o, Redes Neuronales o, Sistemas Expertos	Programación, Redes Neuronales

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
LICENCIATURA: INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA DE:				
Diseño y Modelación de Equipos Térmicos				
IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA				
MODALIDAD: Curso	**CLAVE:** 0006			
TIPO DE ASIGNATURA: Teórica				
SEMESTRE EN QUE SE IMPARTE: Noveno				
CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Optativa				
NÚMERO DE CRÉDITOS:	8			
HORAS DE CLASE A LA SEMANA: 4	**Teóricas:** 4	**Prácticas:** 0	**Semanas de clase:** 16	**TOTAL DE HORAS:** 64
SERIACIÓN OBLIGATORIA ANTECEDENTE: Ninguna				
SERIACIÓN OBLIGATORIA SUBSECUENTE: Ninguna				

OBJETIVO GENERAL

Al finalizar el curso el alumno contará con las herramientas suficientes para realizar el diseño de un equipo térmico así como la simulación de su comportamiento térmico. Además, sabrá como justificarlo económicamente ante la industria.

ÍNDICE TEMÁTICO

UNIDAD	TEMAS	Horas Teóricas	Horas Prácticas
1	Diseño de Equipo Térmico	15	0
2	Modelado de Equipo Térmico	15	0
3	Estudio Económico	15	0
4	Ejercicios de Aplicación	19	0
	Total de Horas	64	0
	Suma Total de las Horas	64	

CONTENIDO TEMÁTICO

1. DISEÑO DE EQUIPO TÉRMICO

1.1. Concepto de diseño y modelación.
1.2. Metodologías de diseño.
1.3. Consideraciones de operación y diseño de equipos térmicos.
1.4. Principales normas aplicables al diseño de equipos térmicos.
1.5. Selección de materiales.

2. MODELADO DE EQUIPO TÉRMICO

2.1. Diagramas de flujo.
2.2. Modelación matemática.
2.3. Cálculos secuenciales y simultáneos.
2.4. Ajuste de datos.
2.5. Validación de modelos.

3. ESTUDIO ECONÓMICO

3.1. Métodos para la evaluación económica.
3.2. Método del valor presente.
3.3. Método del valor futuro.
3.4. Método del tiempo de recuperación.
3.5. Método de la anualidad equivalente.
3.6. Método de la TIR y TER.
3.7. Método del Costo unitario.

4. EJERCICIOS DE APLICACIÓN

4.1. Intercambiador de calor.
4.2. Torre de enfriamiento.
4.3. Condensador.
4.4. Turbina de vapor.
4.5. Turbina de gas.
4.6. Calentador solar.
4.7. Manejadora de aire (aire acondicionado).

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Yogesh Jaluria, *Design and optimization of thermal systems*, USA, Editorial Taylor & Francias Group, 2008.
- Kern Donald, *Procesos de transferencia de calor*, México, editorial Patria, 2008.
- Incropera F. P., Witt D. P., *Introduction to Heat Transfer*, USA, Editorial John Wiley & Sons Inc., 2006.
- Manrique Valadez José Ángel, *Transferencia de calor*, México, editorial Alfaomega 2009.
- Nellis Gregory, Klein Sanford, *Heat Transfer*, USA, Editorial Cambridge, 2009.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Peuser, Felix A., Remmers, Karl-Heinz, Schnauss, Martín, *Sistemas solares térmicos: diseño e instalación*, España, Editorial Progensa, 2005.
- Cengel Yunus A., *Transferencia de calor y masa*, 3ª ed. México, McGraw-Hill, 2007.
- Avallone Eugene A., Baumeister III Theodore, *MARKS, Standard Handbook of Mechanical Engineers 11ª ed-,USA*, Editorial McGraw-Hill, 2007
- Moran Michael J., Shapiro Howard N., *Fundamentos de Termodinámica Técnica,* 2ª Edición, España, Editorial Reverté 2005.

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS RECOMENDADAS PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS	UTILIZACIÓN EN EL CURSO
Exposición oral	✓
Exposición audiovisual	✓
Actividades prácticas dentro de clase	✓
Ejercicios fuera del aula	✓
Seminarios	
Lecturas obligatorias	✓
Trabajo de investigación	✓
Prácticas de taller o laboratorio	
Otras	
Visitas guiadas	✓

MECANISMOS DE EVALUACIÓN

ELEMENTOS UTILIZADOS PARA EVALUAR EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	UTILIZACIÓN EN EL CURSO
Exámenes parciales	✓
Examen final	✓
Trabajos y tareas fuera del aula	✓
Actividades Prácticas	✓
Exposición de seminarios por los alumnos	
Participación en clase	✓
Asistencia	✓
Visitas guiadas	✓
Proyecto final	✓

PERFIL PROFESIOGRÁFICO REQUERIDO PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA			
LICENCIATURA	POSGRADO	ÁREA INDISPENSABLE	ÁREA DESEABLE
Ingeniería Mecánica Eléctrica o, Ingeniería Mecánica	Maestría en Ingeniería Energía	Térmica	Ahorro de energía

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
LICENCIATURA: INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA DE:				
Programación Lógica				
IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA				
MODALIDAD: Curso	**CLAVE:** 0015			
TIPO DE ASIGNATURA: Teórico – Práctica				
SEMESTRE EN QUE SE IMPARTE: Noveno				
CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Optativa				
NÚMERO DE CRÉDITOS: 8				
HORAS DE CLASE A LA SEMANA: 6	**Teóricas:** 2	**Prácticas:** 4	**Semanas de clase:** 16	**TOTAL DE HORAS:** 96
SERIACIÓN OBLIGATORIA ANTECEDENTE: Ninguna				
SERIACIÓN OBLIGATORIA SUBSECUENTE: Ninguna				

OBJETIVO GENERAL

Al finalizar el curso el alumno reconocerá los diferentes elementos que componen un programa fuente en un software de programación lógica, resolverá problemas mediante el cálculo de predicados basados en pruebas matemáticas y base de datos.

ÍNDICE TEMÁTICO

UNIDAD	TEMAS	Horas Teóricas	Horas Prácticas
1	Introducción a la Programación Lógica	12	0
2	El Sistema Deductivo de la Programación Lógica	10	14
3	Tipos de Datos	4	8
4	Estructura de un Programa de Programación Lógica	2	16
5	Listas	2	10
6	Programación Lógica con Estructuras	2	16
	Total de Horas	32	64
	Suma Total de las Horas	96	

CONTENIDO TEMÁTICO

1. **INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN LÓGICA**
   - 1.1. Datos.
   - 1.2. Átomos y números.
   - 1.3. Hechos.
   - 1.4. Variables.
   - 1.5. Reglas.
   - 1.6. Operadores.
   - 1.7. Mecanismos de control.
   - 1.8. Predicados.
   - 1.9. Preguntas.
   - 1.10. Cláusulas.
   - 1.11. Metas.

2. **EL SISTEMA DEDUCTIVO DE LA PROGRAMACIÓN LÓGICA**
   - 2.1. Deducción Prolog en Lógica Proposicional.
   - 2.2. Deducción Prolog en Lógica Relacional.
   - 2.3. Deducción Prolog en Lógica Funcional.

3. **TIPOS DE DATOS**
   - 3.1. Entrada y salida.
   - 3.2. Ciclos.
   - 3.3. Back trakting.

4. **ESTRUCTURA DE UN PROGRAMA DE PROGRAMACIÓN LÓGICA**
   - 4.1. Funciones y Pasos de Parámetros.
   - 4.2. Estructura de datos en Prolog.

5. **LISTAS**
   - 5.1. Representación de Listas.
   - 5.2. Concatenación de Listas.
   - 5.3. Relación de Pertenencia.

6. **PROGRAMACIÓN LÓGICA CON ESTRUCTURAS**
   - 6.1. Disyunciones.
   - 6.2. Operadores.
   - 6.3. Aritmética.
   - 6.4. Control mediante corte.
   - 6.5. Negación.
   - 6.6. Condicional.
   - 6.7. Predicados sobre tipos de términos.
   - 6.8. Comparación y ordenación de términos.
   - 6.9. Procesamiento de Términos.
   - 6.10. Procedimientos Aplicativos.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Bramer, M. A., *Logic programming with Prolog,* RU, London, Editorial Springer, 2005.
- Merritt, Dennis, *Building Expert Systems in Prolog*, USA, Editorial Springer Compass International, 2003.
- Fernández Lanza, Santiago*, Uco, Una contribución al procesamiento automático de la sinonimia utilizando Prolog*, México, Tesis de Doctorado, 2001.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- García Sánchez, Luis, *Construcción lógica de programas: teoría y problemas resueltos*, México, D. F., Editorial Alfaomega, 2002.
- Waterman, Steve, *Digital logic simulation with CPLD programming*, Upper Saddle River, USA, New Jersey, Editorial Prentice Hall, 2003.

SITIOS WEB RECOMENDADOS

- http://www.dgbiblio.unam.mx (librunam, tesiunam, bases de datos digitales)
- http://www.copernic.com
- http://avalon.cuautitlan2.unam.mx/biblioteca/

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS RECOMENDADAS PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS	UTILIZACIÓN EN EL CURSO
Exposición oral	✓
Exposición audiovisual	✓
Actividades prácticas dentro de clase	✓
Ejercicios fuera del aula	✓
Seminarios	✓
Lecturas obligatorias	✓
Trabajo de investigación	✓
Practicas de taller o laboratorio	✓
Otras	

MECANISMOS DE EVALUACIÓN

ELEMENTOS UTILIZADOS PARA EVALUAR EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	UTILIZACIÓN EN EL CURSO
Exámenes parciales	✓
Examen final	✓
Trabajos y tareas fuera del aula	✓
Actividades Prácticas	✓
Exposición de seminarios por los alumnos	✓
Participación en clase	✓
Asistencia	✓

PERFIL PROFESIOGRÁFICO REQUERIDO PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA			
LICENCIATURA	POSGRADO	ÁREA INDISPENSABLE	ÁREA DESEABLE
Sistemas Computacionales o, Computación o, Informática o, Ingeniería en Sistemas Computacionales o, Ingeniería Electrónica o, Ingeniería Mecánica Eléctrica.	Maestría en Ciencia e Ingeniería de la Computación, Maestría en Ingeniería Eléctrica-Electrónica o, Maestría en Sistemas Computacionales	Programación, Redes Neuronales, Sistemas Expertos.	Programación, Redes Neuronales, Sistemas Expertos, Matemáticas, Teoría de Conjuntos

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
LICENCIATURA: INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA DE:				
Robótica Aplicada				
IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA				
MODALIDAD: Curso	**CLAVE:** 0016			
TIPO DE ASIGNATURA: Teórica				
SEMESTRE EN QUE SE IMPARTE: Noveno				
CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Optativa				
NÚMERO DE CRÉDITOS: 8				
HORAS DE CLASE A LA SEMANA: 4	**Teóricas:** 4	**Prácticas:** 0	**Semanas de clase:** 16	**TOTAL DE HORAS:** 64
SERIACIÓN OBLIGATORIA ANTECEDENTE: Ninguna				
SERIACIÓN OBLIGATORIA SUBSECUENTE: Ninguna				

OBJETIVO GENERAL

Al finalizar el curso el alumno conocerá las características de diseño, control, selección y aplicación de los robots industriales.

ÍNDICE TEMÁTICO

UNIDAD	TEMAS	Horas Teóricas	Horas Prácticas
1	La Estructura Mecánica	4	0
2	Elementos Motores	6	0
3	Sistemas de Transmisión	6	0
4	Sensores Internos	8	0
5	Localización del Efector Final	8	0
6	Planificación de Trayectorias	8	0
7	Programación de Robots	8	0
8	Sistema Sensorial Externo	8	0
9	Aplicaciones de los Robots	8	0
	Total de Horas	64	0
	Suma Total de las Horas	64	

CONTENIDO TEMÁTICO

1. LA ESTRUCTURA MECÁNICA

1.1. Los elementos y las articulaciones.
1.2. Grados de libertad.
1.3. Clasificación de robots según su configuración geométrica.
1.4. Elementos terminales.
1.5. Especificaciones de los robots.

2. ELEMENTOS MOTORES

2.1. Actuadores eléctricos.
  2.1.1. El motor de corriente continúa.
  2.1.2. El motor de pasos.
  2.1.3. Motores sin escobillas: construcción y control.
  2.1.4. Elementos motores especiales.
  2.1.5. Criterios de aplicación.
2.2. Actuadores neumáticos.
  2.2.1. Elementos básicos de la instalación.
  2.2.2. Motores neumáticos.
  2.2.3. Cilindros neumáticos.
  2.2.4. Criterios de aplicación.
2.3. Actuadores hidráulicos.
  2.3.1. Elementos básicos de la instalación.
  2.3.2. Motores hidráulicos.
  2.3.3. Cilindros hidráulicos.
  2.3.4. Criterios de aplicación.
2.4. Estudio comparativo.

3. SISTEMAS DE TRANSMISIÓN

3.1. Funciones del sistema de transmisión.
3.2. Componentes básicos.
  3.2.1. Engranajes.
  3.2.2. Tornillos sinfín con rodamientos.
  3.2.3. Reductores de velocidad.
  3.2.4. Poleas y cojinetes.
  3.2.5. Métodos de unión.
  3.2.6. Frenos de seguridad.
3.3. Estudio de casos prácticos.

4. SENSORES INTERNOS

4.1. Introducción.
4.2. Interruptores de final de carrera.
4.3. Sensores de desplazamiento angular.
  4.3.1. Potenciómetros.
  4.3.2. Resolvers y syncros.

4.3.3. Codificadores ópticos incrementales y absolutos.
4.4. Sensores de desplazamiento lineal.
4.4.1. Reglas magnéticas.
4.4.2. Reglas ópticas.
4.5. Sensores de velocidad.
4.5.1. Dinamos tacométricos.
4.5.2. Tacómetros digitales.

5. LOCALIZACIÓN DEL EFECTOR FINAL

5.1. Representación de la posición.
5.1.1. Coordenadas cartesianas.
5.1.2. Coordenadas cilíndricas.
5.1.3. Coordenadas esféricas.
5.2. Representación de la orientación.
5.2.1. Matriz de rotación básica.
5.2.2. Matriz de rotación compuesta.
5.2.3. Interpretación geométrica de las matrices de rotación.
5.2.4. Matriz de rotación respecto a un eje.
5.2.5. Ángulos de Euler.
5.2.6. Cuaterniones.
5.3. Matrices de transformación homogénea.
5.3.1. Coordenadas y matrices homogéneas.
5.3.2. Aplicación de las matrices homogéneas.
5.3.3. Interpretación geométrica de las matrices de transformación homogéneas.
5.3.4. Matriz de transformación homogénea compuesta.
5.4. Comparación y relación de los métodos de localización espacial.

6. PLANIFICACIÓN DE TRAYECTORIAS

6.1. Funciones del control cinemática.
6.2. Tipos de trayectorias.
6.3. Planificación de trayectorias en el espacio articular.
6.3.1. Interpolación de trayectorias.
6.3.2. Cálculo de trayectorias: 4-3-4, 3-5-3 y splines cúbicos.
6.4. Planificación de trayectorias en el espacio cartesiano.
6.4.1. Método de la matriz de transformación homogénea.
6.4.2. Planificación de trayectorias en línea recta utilizando cuaterniones.

7. PROGRAMACIÓN DE ROBOTS

7.1. Introducción.
7.2. Clasificación de los métodos de programación de robots.
7.3. Requerimientos de los sistemas de programación de robots.
7.3.1. Entorno de programación.
7.3.2. Modelado del entorno.
7.3.3. Tipos de datos.
7.3.4. Manejo de las entradas y salidas.

7.3.5. Control del flujo de ejecución del programa.
7.4. Programación por guiado.
7.4.1. Guiado activo.
7.4.2. Guiado pasivo.
7.5. Programación a nivel robot.
7.5.1. Fases en el desarrollo de los programas.
7.5.2. Programación de una aplicación sencilla a nivel robot.
7.6. Programación a nivel tarea.
7.6.1. Modelado del mundo.
7.6.2. Especificación de la tarea.
7.6.3. Síntesis de programa.
7.7. Ejemplo de programación de un robot industrial.

8. SISTEMA SENSORIAL EXTERNO

8.1. El proceso de percepción.
8.2. Clasificación de los sensores.
8.3. Sensores de no contacto.
8.3.1. Detección de proximidad.
8.3.1.1. Sensores inductivos.
8.3.1.2. Sensores capacitivos.
8.3.1.3. Sensores de efecto Hall.
8.3.1.4. Sensores ultrasónicos.
8.3.1.5. Sensores ópticos.
8.3.2. Detección de alcance.
8.3.2.1. Métodos de triangulación.
8.3.2.2. Telémetros de tiempo de vuelo.
8.3.3. Visión.
8.4. Sensores de contacto.
8.4.1. Detección táctil.
8.4.2. Detección de deslizamiento.
8.4.3. Detección de fuerza y torsión.

9. APLICACIONES DE LOS ROBOTS

9.1. Introducción.
9.2. Aspectos de diseño y control de una celda robotizada.
9.2.1. Disposición del robot.
9.2.2. El sistema de control de la celda.
9.2.3. La seguridad en instalaciones robotizadas.
9.3. Clasificación de las aplicaciones robóticas.
9.4. Aplicaciones industriales.
9.5. Aplicaciones no industriales: Robots de servicio.
9.6. El mercado de robots.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Siciliano, Bruno, *Robotics: Modelling, Planning and Control*, USA, Editorial Springer, 2008.
- Barrientos, Antonio, *Fundamentos de Robótica*, México, Editorial Mc Graw Hill, 2008.
- Zavala, Gonzalo, *Robótica. Guía Práctica y Teórica*, España, Editorial Gradi, 2007.
- Ollero, Aníbal, *Robótica. Manipuladores y Robots Móviles*, Editorial Alfaomega, México, 2007.
- Angeles, Jorge, *Fundamentals of Robotic Mechanical Systems: Theory, Methods and Algorithms,* USA, Editorial Springer, 2006.
- Craig, John, *Robótica*, Editorial Prentice Hall/Pearson, México, 2006.
- Spong M. W., Vidyasagar M., *Robot: Modelling and Control,* USA, Editorial John Wiley and Sons, 2005.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Colestock, Harry, *Industrial Robotics,* USA, Editorial McGraw Hill, 2008.
- Appin, K. S., *Robotics*, USA, Editorial Infiniti Science Press, 2007.
- Groover Mikell P., *Automation, productions systems and computer-integrated manufacturing 3rd edition,* USA editorial McGraw-Hill, 2007.
- Smid, Meter, *CNC Programming Techniques,* EUA, Editorial Industrial Press Inc., 2006.

SITIOS WEB RECOMENDADOS

- http://www.dgbiblio.unam.mx (librunam, tesiunam, bases de datos digitales)
- http://www.copernic.com

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS RECOMENDADAS PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS	UTILIZACIÓN EN EL CURSO
Exposición oral	✓
Exposición audiovisual	✓
Ejercicios dentro de clase	✓
Ejercicios fuera del aula	✓
Lecturas obligatorias	
Trabajo de investigación	✓
Prácticas de taller	
Prácticas de campo	
Otras	

MECANISMOS DE EVALUACIÓN

ELEMENTOS UTILIZADOS PARA EVALUAR EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	UTILIZACIÓN EN EL CURSO
Exámenes parciales	✓
Examen final	✓
Trabajos y tareas fuera del aula	✓
Participación en clase	
Asistencia	
Exposición de seminarios por los alumnos	

PERFIL PROFESIOGRÁFICO REQUERIDO PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA			
LICENCIATURA	POSGRADO	ÁREA INDISPENSABLE	ÁREA DESEABLE
Ingeniería Mecánica o, Ingeniería Mecatrónica	Maestría en ingeniería Mecánica o, Maestría en Ingeniería Mecatrónica	Mecánica, Mecatrónica	Autómatas industriales

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
LICENCIATURA: INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA DE:				
Técnicas de Ahorro de Energía				
IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA				
MODALIDAD: Curso	**CLAVE:** 0020			
TIPO DE ASIGNATURA: Teórica				
SEMESTRE EN QUE SE IMPARTE: Noveno				
CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Optativa				
NÚMERO DE CRÉDITOS: 8				
HORAS DE CLASE A LA SEMANA: 4	**Teóricas:** 4	**Prácticas:** 0	**Semanas de clase:** 16	**TOTAL DE HORAS:** 64
SERIACIÓN OBLIGATORIA ANTECEDENTE: Ninguna				
SERIACIÓN OBLIGATORIA SUBSECUENTE: Ninguna				

OBJETIVO GENERAL

Al finalizar el curso al alumno tendrá las herramientas suficientes para aplicar programas de ahorro de energía en cualquier tipo de actividad industrial, comercial y de vivienda.

ÍNDICE TEMÁTICO

UNIDAD	TEMAS	Horas Teóricas	Horas Prácticas
1	Introducción	4	0
2	Iluminación	15	0
3	Aire Acondicionado y Refrigeración	15	0
4	Generación de Energía Térmica	15	0
5	Generación de Energía Eléctrica	15	0
	Total de Horas	64	0
	Suma Total de las Horas	64	

CONTENIDO TEMÁTICO

1. **INTRODUCCIÓN**
   - 1.1. Conceptos de ahorro de energía.
   - 1.2. Beneficios.
   - 1.3. Factibilidad en la aplicación de programas de ahorro de energía.
   - 1.4. Normas de eficiencia energética.

2. **ILUMINACIÓN**
   - 2.1. Aprovechamiento del recurso solar para mejorar la cantidad de luz en espacios.
   - 2.2. Características y aplicación de lámparas ahorradoras.
   - 2.3. Aplicación de las teorías del color en superficies.

3. **AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACIÓN**
   - 3.1. Sistemas pasivos: muro Trombe, muro/techo escudo, sistemas de descarga de calor.
   - 3.2. Aislantes térmicos y sus aplicaciones.
   - 3.3. Arquitectura sustentable.

4. **GENERACIÓN DE ENERGÍA TÉRMICA**
   - 4.1. Calentadores solares.
   - 4.2. Acumuladores.
   - 4.3. Aplicaciones.

5. **GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA**
   - 5.1. Energía solar. Panel fotovoltaico.
   - 5.2. Energía eólica. Aerogeneradores.
   - 5.3. Energía Mareomotriz.
   - 5.4. Hidrógeno y celdas de combustible.
   - 5.5. Biogás.
   - 5.6. Termoelectricidad.
   - 5.7. Aplicaciones.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Fernández Salgado, Mª., *Compendio de Energía Solar: Fotovoltaica, Térmica y Termoeléctrica*, España, Editorial Mundi – Prensa, 2008.
- Gil García, Gregorio, *Energías del Siglo XXI. De las energías fósiles a las alternativas*, España, Editorial Mundi – Prensa, 2008.
- M. Camps Michelena y F. Marcos Martín, *Los biocombustibles*, España, Editorial Mundi – Prensa, 2008.
- M. Castro, I. Cruz, C. Sánchez, *Energía eólica,* España, Editorial Progensa, 2006.
- Almanza Salgado, Rafael, *Ingeniería de la Energía Solar*. México, Editorial Cromo Color S. A. de C. V., 2003.
- Olgyay. Víctor, *Arquitectura y Clima. Manual de Diseño Bioclimático para Arquitectos y Urbanistas*, España, Editorial Gustavo Gili, 2004.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Vélez González, Roberto, *La Ecología en el Diseño Arquitectónico*, Editorial México, Trillas, 2007.
- Yunus A. Çengel, *Transferencia de calor y masa*, México, 3ª Ed., Editorial Mc Graw Hill, 2007.
- Yunus A. Çengel and Michael A. Boles, *Termodinámica*, México, 5ª Ed., Editorial Mc Graw Hill, Traducción 2006.

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS RECOMENDADAS PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS	UTILIZACIÓN EN EL CURSO
Exposición oral	✓
Exposición audiovisual	✓
Actividades prácticas dentro de clase	
Ejercicios fuera del aula	✓
Seminarios	
Lecturas obligatorias	✓
Trabajo de investigación	✓
Prácticas de taller	
Otras	

MECANISMOS DE EVALUACIÓN

ELEMENTOS UTILIZADOS PARA EVALUAR EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	UTILIZACIÓN EN EL CURSO
Exámenes parciales	✓
Examen final	✓
Trabajos y tareas fuera del aula	✓
Actividades Prácticas	
Exposición de seminarios por los alumnos	
Participación en clase	✓
Asistencia	✓

PERFIL PROFESIOGRÁFICO REQUERIDO PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA			
LICENCIATURA	POSGRADO	ÁREA INDISPENSABLE	ÁREA DESEABLE
Ingeniería Mecánica o, Ingeniería en Energía	Maestría en Energía	Energía	Ahorro de Energía

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
LICENCIATURA: INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA DE:				
Teoría de la Calidad				
IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA				
MODALIDAD: Curso	**CLAVE:** 0022			
TIPO DE ASIGNATURA: Teórico – Práctica				
SEMESTRE EN QUE SE IMPARTE: Noveno				
CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Optativa				
NÚMERO DE CRÉDITOS: 8				
HORAS DE CLASE A LA SEMANA: 5	**Teóricas:** 3	**Prácticas:** 2	**Semanas de clase:** 16	**TOTAL DE HORAS:** 80
SERIACIÓN OBLIGATORIA ANTECEDENTE: Ninguna				
SERIACIÓN OBLIGATORIA SUBSECUENTE: Ninguna				

OBJETIVO GENERAL

Que el estudiante aprenda los métodos básicos y avanzados en la solución de problemas mediante la aplicación de las técnicas estadísticas. Siendo capaz de dar solución a los problemas que se presentan día a día en la industria.

ÍNDICE TEMÁTICO

UNIDAD	TEMAS	Horas Teóricas	Horas Prácticas
1	Introducción a la Calidad	8	2
2	Las 7 Herramientas Básicas de la Calidad	4	2
3	Control Estadístico del Proceso	12	10
4	Calidad de Mediciones	6	2
5	Método de las Ocho Disciplinas	6	4
6	Análisis de Modo y Efecto de las Fallas (AMEF)	6	4
7	El Método Taguchi	4	4
8	Círculo de Deming	2	4
	Total de Horas	48	32
	Suma Total de las Horas	80	

CONTENIDO TEMÁTICO

1. INTRODUCCIÓN A LA CALIDAD

1.1. Concepto de variación.
1.2. Definiciones de la calidad en la manufactura.
1.3. Caracterización de un proceso.
1.4. Evolución del control de calidad.
1.5. Los 14 puntos del Dr. Deming.
1.6. Círculos de calidad.

2. LAS 7 HERRAMIENTAS BÁSICAS DE LA CALIDAD

2.1. Introducción.
2.2. Definición de problema.
2.3. Metodología para la solución de problemas.
2.4. Recolección de datos.
2.5. Estratificación.
2.6. Tormenta de ideas.
2.7. Análisis de Pareto.
2.8. Diagrama de Ishikawa.
2.9. Histograma.
2.10. Diagrama de correlación.

3. CONTROL ESTADÍSTICO DEL PROCESO (CEP)

3.1. Medición por variables.
3.2. Medición por atributos.
3.3. Construcción de cartas de control por variables:
  3.3.1. X-r.
  3.3.2. X-S.
  3.3.3. De los individuos.
3.4. Construcción de cartas de control por atributos:
  3.4.1. Graficas p.
  3.4.2. Graficas np.
  3.4.3. Graficas c.
  3.4.4. Graficas U.
3.5. Como leer las graficas de control.
3.6. Índices de capacidad y análisis de tolerancias.

4. CALIDAD DE MEDICIONES

4.1. Precisión y exactitud.
4.2. Repetibilidad y reproducibilidad.
4.3. Estudio largo con análisis de medidas y rangos.
4.4. Método de ANOVA para analizar estudio larga.
4.5. Estudio R y R corto.
4.6. Monitoreo de sistemas de medición.

4.7. Estudio R y R para pruebas destructivas.
4.8. Estudio R y R para atributos.

5. MÉTODO DE LAS OCHO DISCIPLINAS

5.1. Formación de Equipo.
5.2. Descripción del Problema.
5.3. Acción Interina de Contención.
5.4. Defina y Verifica Causa Raíz.
5.5. Selecciona Acción Correctiva.
5.6. Implementa Acción Correctiva.
5.7. Prevención de Recurrencia.
5.8. Felicite al Equipo.

6. ANÁLISIS DE MODO Y EFECTO DE LAS FALLAS (AMEF)

6.1. Actividades para realizar un AMEF de proceso.
6.2. AMEF del proceso.
6.3. AMEF de diseño.

7. EL MÉTODO TAGUCHI

7.1. Conceptos.
7.2. Diagrama.
7.3. Los 7 puntos del Dr. Taguchi.
7.4. Elementos del método Taguchi.
7.5. Diseño y análisis de experimentos.

8. CÍRCULO DE DEMING

8.1. Planear.
8.2. Hacer.
8.3. Verificar.
8.4. Actuar.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Camisón, César, *Gestión de la calidad conceptos, enfoque, modelos y sistemas,* México, Editorial Pearson, 2007.
- Douglas, Montgomery, *Control estadístico de la calidad,* México, Editorial Limusa, 2004.
- Escalante, E. J., *Análisis y mejoramiento de la calidad,* México, Editorial Limusa, 2006.
- Escalante, E. J., *Seis sigma metodología y técnicas,* México, Editorial Limusa, 2006.
- Gryna, Frank, *Método Juran análisis y planeación de la calidad*, México, Editorial Mc Graw Hill, 2007.
- Gutiérrez Pulido, Humberto, *Control estadístico de la calidad y seis sigma,* México, Editorial Mc Graw Hill, 2004.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Eckes, George, *Seis sigma para todos,* México, Editorial Norma, 2004.
- Kume, Hitoshi, *Herramientas estadísticas básicas para el mejoramiento de la calidad,* México, Editorial Norma, 2002.

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS RECOMENDADAS PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS	UTILIZACIÓN EN EL CURSO
Exposición oral	✓
Exposición audiovisual	✓
Ejercicios dentro de clase	✓
Ejercicios fuera del aula	✓
Lecturas obligatorias	✓
Trabajo de investigación	✓
Prácticas de taller	✓
Prácticas de campo	
Otras	
Visitas Guiadas	

MECANISMOS DE EVALUACIÓN

ELEMENTOS UTILIZADOS PARA EVALUAR EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	UTILIZACIÓN EN EL CURSO
Exámenes parciales	✓
Examen final	✓
Trabajos y tareas fuera del aula	✓
Participación en clase	✓
Asistencia	✓
Exposición de seminarios por los alumnos	✓
Actividades prácticas	✓
Visitas Guiadas	

PERFIL PROFESIOGRÁFICO REQUERIDO PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA			
LICENCIATURA	POSGRADO	ÁREA INDISPENSABLE	ÁREA DESEABLE
Ingeniería Industrial.	Maestría en Ingeniería Industrial	Industrial	Sistemas de Calidad

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
LICENCIATURA: INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA DE:				
Termoeconomía				
IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA				
MODALIDAD: Curso	**CLAVE:** 0025			
TIPO DE ASIGNATURA: Teórica				
SEMESTRE EN QUE SE IMPARTE: Noveno				
CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Optativa				
NÚMERO DE CRÉDITOS: 8				
HORAS DE CLASE A LA SEMANA: 4	**Teóricas:** 4	**Prácticas:** 0	**Semanas de clase:** 16	**TOTAL DE HORAS:** 64
SERIACIÓN OBLIGATORIA ANTECEDENTE: Ninguna				
SERIACIÓN OBLIGATORIA SUBSECUENTE: Ninguna				

OBJETIVO GENERAL

Al finalizar el curso el alumno tendrá los conocimientos fundamentales para realizar un análisis exergético y termoeconómico.

ÍNDICE TEMÁTICO

UNIDAD	TEMAS	Horas Teóricas	Horas Prácticas
1	Introducción	4	0
2	Concepto de Energía	14	0
3	Irreversibilidad y Eficiencia	10	0
4	Costo Exergético	14	0
5	Pruebas de Rendimiento	14	0
6	Optimización Termoeconómica	8	0
	Total de Horas	64	0
	Suma Total de las Horas	64	

CONTENIDO TEMÁTICO

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Ahorro de energía.
1.2. Análisis exergético.
1.3. Análisis Termoeconómico.

2. CONCEPTO DE EXERGÍA

2.1. Ambiente de referencia.
2.2. Balance de energía y entropía.
2.3. Exergía de un flujo de calor.
2.4. Metodología para el cálculo de exergía.
2.5. Componentes de la exergía.
2.6. Calculo de la exergía para gases industriales.

3. IRREVERSIBILIDAD Y EFICIENCIA

3.1. Balance de exergía.
3.2. Irreversibilidad interna – externa.
3.3. Equivalencia termodinámica.
3.4. Rendimiento exergético.
3.5. Ahorro técnico de exergía.

4. COSTE EXERGÉTICO

4.1. Coste exergético.
4.2. Matriz de incidencia
4.3. Subsistema genérico.
4.4. Reglas de asignación de costos.
4.5. Costo exergoeconómico.
4.6. Metodología de aplicación.
4.7. Teorema de la sustitución.

5. PRUEBAS DE RENDIMIENTO

5.1. Prueba de rendimiento.
5.2. Análisis exergético convencional.
5.3. Ahorro técnico de exergía.
5.4. Proceso de formación del coste exergético.
5.5. Análisis de resultados.

6. OPTIMIZACIÓN TERMOECONÓMICA

6.1. Modelos de costes para equipos y plantas.
6.2. El proceso de formación del coste económico.
6.3. Método autónomo.
6.4. Método estructural.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Alfaro Martínez, José Antonio, *Termoeconomía*, México, Editorial Colección Narrativa Mira, 2006.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Yunus A. Çengel and Michael A. Boles, *Termodinámica*, 5ª Edición, Editorial Mc México, Graw Hill, Traducción 2006.
- Van Wylen, *Fundamentos de termodinámica,* México, 2ª Edición, Editorial Limusa Wiley, 2004.

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS RECOMENDADAS PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS	UTILIZACIÓN EN EL CURSO
Exposición oral	✓
Exposición audiovisual	✓
Actividades prácticas dentro de clase	
Ejercicios fuera del aula	✓
Seminarios	
Lecturas obligatorias	✓
Trabajo de investigación	✓
Prácticas de taller	
Otras	

MECANISMOS DE EVALUACIÓN

ELEMENTOS UTILIZADOS PARA EVALUAR EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	UTILIZACIÓN EN EL CURSO
Exámenes parciales	✓
Examen final	✓
Trabajos y tareas fuera del aula	✓
Actividades Prácticas	
Exposición de seminarios por los alumnos	
Participación en clase	✓
Asistencia	✓

PERFIL PROFESIOGRÁFICO REQUERIDO PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA			
LICENCIATURA	POSGRADO	ÁREA INDISPENSABLE	ÁREA DESEABLE
Ingeniería Mecánica o, Ingeniería en Energía	Maestría en Energía	Energía	Ahorro de Energía

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
LICENCIATURA: INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA DE:				
Vibraciones Mecánicas				
IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA.				
MODALIDAD: Curso	**CLAVE:** 0915			
TIPO DE ASIGNATURA: Teórica				
SEMESTRE EN QUE SE IMPARTE: Noveno				
CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Optativa				
NÚMERO DE CRÉDITOS: 8				
HORAS DE CLASE A LA SEMANA: 4	**Teóricas:** 4	**Prácticas:** 0	**Semanas de clase:** 16	**TOTAL DE HORAS:** 64
SERIACIÓN OBLIGATORIA ANTECEDENTE: Ninguna				
SERIACIÓN OBLIGATORIA SUBSECUENTE: Ninguna.				

OBJETIVO GENERAL

Al finalizar el curso, el alumno será capaz de identificar los casos donde las vibraciones mecánicas sean relevantes, utilizando herramientas analíticas para predecir los posibles efectos en una aplicación específica.

ÍNDICE TEMÁTICO

UNIDAD	TEMAS	Horas Teóricas	Horas Prácticas
1	Sistemas con un grado de libertad.	16	0
2	Sistemas con dos grados de libertad.	12	0
3	Sistemas con varios grados de libertad.	12	0
4	Sistemas continuos.	12	0
5	Análisis de métodos aproximados para sistemas continuos.	12	0
	Total de Horas	64	0
	Suma Total de las Horas	64	

CONTENIDO TEMÁTICO

1 SISTEMAS CON UN GRADO DE LIBERTAD

1.1 Introducción.
1.2 Ecuación del movimiento.
    1.2.1 Fuerzas excitadoras periódicas.
    1.2.2 Fuerzas excitadoras aleatorias.
    1.2.3 Fuerzas excitadoras impulsivas.
1.3 Amortiguadores y absorbedores.
1.4 Sistemas libres, sin amortiguamiento.
1.5 Respuestas.
    1.5.1 A excitación periódica.
    1.5.2 A excitación aleatoria.
    1.5.3 A excitación impulsiva.
1.5.4 Aplicación de la transformada de Fourier.

2 SISTEMAS CON DOS GRADOS DE LIBERTAD

2.1 Introducción.
2.2 Vibraciones naturales o libres.
2.3 Vibraciones autoexcitadas.
2.4 Determinación de las ecuaciones dinámicas.
2.5 Desacoplamiento, coordenadas naturales.
2.6 Absorsor dinámico de vibraciones.

3 SISTEMAS CON VARIOS GRADOS DE LIBERTAD

3.1 Introducción.
3.2 Energía potencial elástica y/o gravitatoria.
3.3 Ecuación de Lagrange en forma matricial.
3.4 Ecuación del movimiento en forma matricial.
3.5 Frecuencias y modos naturales.
3.6 Algoritmos de cálculo, uso de paquetes de computadora.

4 SISTEMAS CONTINUOS

4.1 El problema de la cuerda vibrante.
4.2 El problema de eje sometido a vibración torsional.
4.3 El problema de la barra vibrante sometida a carga axial.
4.4 El problema de la viga con carga transversal.
4.5 El problema de la viga sin carga transversal
4.6 El problema de anillo radial circular.
4.7 Movimiento relativo de un sistema con movimiento armónico de la base, ejemplos industriales.

5 ANÁLISIS DE MÉTODOS APROXIMADOS PARA SISTEMAS CONTINUOS

5.1 Método de la energía (Rayleigh).
5.2 Método energético variacional de Ritz.

5.3 Método de Ritz-Garlekin, o segundo de Ritz.
5.4 Método de Holzer.
5.5 Método de Newmark, Sistemas lineales y no lineales.
5.6 Método de relajación de Southwell.
5.7 Método del principio de Hamilton.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Singiresu S. Rao, *Mechanical vibrations*, fourth edition, USA, editorial Craste-Press, 2004.
- Palm William III, *Mechanical vibrations*, USA, editorial Wiley, 2006.
- Hartog Den, *Mechanical Vibration*, USA, Editorial Crastre Press., 2008.
- Steidel Robert, *Introducción al estudio de las vibraciones mecánicas*, México, editorial CECSA, 2000.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Inman Daniel, *Engineering Vibration*, USA, Editorial Prentice Hall, 2007.
- Singiresu S. Rao, *Vibration of continuous systems*, USA,editorial John Wiley and sons, 2007.

SUGERENCIAS DIDACTICAS RECOMENDADAS PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA

SUGERENCIAS DIDACTICAS	UTILIZACIÓN EN EL CURSO
Exposición oral	✓
Exposición audiovisual	✓
Actividades prácticas dentro de clase	✓
Ejercicios fuera del aula	✓
Seminarios	
Lecturas obligatorias	✓
Trabajo de investigación	✓
Prácticas de taller o laboratorio	
Visitas guiadas	
Otras	

MECANISMOS DE EVALUACIÓN

ELEMENTOS UTILIZADOS PARA EVALUAR EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	UTILIZACIÓN EN EL CURSO
Exámenes parciales	✓
Examen final	✓
Trabajos y tareas fuera del aula	✓
Actividades Prácticas	
Exposición de seminarios por los alumnos	
Participación en clase	✓
Asistencia	✓
Visitas guiadas	
Otras	

PERFIL PROFESIOGRÁFICO REQUERIDO PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA			
LICENCIATURA	POSGRADO	ÁREA INDISPENSABLE	ÁREA DESEABLE
Ingeniería Mecánica, o Ingeniería Mecánica Eléctrica.	Maestría en Ingeniería Mecánica, o Maestría en Ingeniería Metal-Mecánica.	Mecánica.	Diseño mecánico y fabricación.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
LICENCIATURA: INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA DE:				
Flujo de Potencia				
IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA				
MODALIDAD: Curso	**CLAVE:** 0009			
TIPO DE ASIGNATURA: Teórica				
SEMESTRE EN QUE SE IMPARTE: Noveno				
CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Optativa				
NÚMERO DE CRÉDITOS: 8				
HORAS DE CLASE A LA SEMANA: 4	**Teóricas:** 4	**Prácticas:** 0	**Semanas de clase:** 16	**TOTAL DE HORAS:** 64
SERIACIÓN OBLIGATORIA ANTECEDENTE: Ninguna				
SERIACIÓN OBLIGATORIA SUBSECUENTE: Ninguna				

OBJETIVO GENERAL

Al finalizar el curso el alumno conocerá como se realiza el análisis de los flujos de potencial en la planeación y diseño así como del crecimiento a futuro de los sistemas de potencia, para determinar las mejores condiciones de operación de los sistemas existentes.

ÍNDICE TEMÁTICO			
UNIDAD	**TEMAS**	**Horas Teóricas**	**Horas Prácticas**
1	Cálculo de Redes	10	0
2	Algoritmos Usados para Formar la Impedancia Z (Z Bus)	16	0
3	Estudios de Flujos de Cargas	20	0
4	Despacho Económico	18	0
	Total de Horas	64	0
	Suma Total de las Horas	64	

CONTENIDO TEMÁTICO

1. CÁLCULO DE REDES

1.1. Matrices de conexión.
1.2. Matrices de incidencia.
1.3. Redes elementales.
1.4. Matriz de la Impedancia Z (Z bus).
1.5. Matriz de la Impedancia Y (Y bus).
1.6. Ejemplos.

2. ALGORITMOS USADOS PARA FORMAR LA IMPEDANCIA Z (Z BUS)

2.1. Algoritmos utilizados para formar la Z bus.
2.2. Aumento de una rama.
2.3. Aumento de una unión.
2.4. Modificación de la Z bus.
2.5. Ejemplos.

3. ESTUDIO DE FLUJOS DE CARGAS

3.1. Método nodal.
3.2. Convención del signo de la potencia reactiva.
3.3. Utilización del método Gauss-Seidel para la solución de flujos de Potencia.
3.4. Utilización del método Newton-Raphson para la solución de flujos de potencia.
3.5. Ecuaciones de flujos de carga.
3.6. Buses de voltaje controlado.

4. DESPACHO ECONÓMICO

4.1. Método de los multiplicadores de Lagrange.
4.2. Distribución óptima de la carga entre unidades en paralelo.
4.3. Expresión de las pérdidas de transmisión en función de la generación de las plantas.
4.4. Cálculo de las pérdidas en las líneas de transmisión.
4.5. Marcos de referencia.
4.6. Transformación de corrientes de generación a potencias de generación.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- J. Duncan Glober, Mulukutla S. Sarma, *Sistemas de potencia, análisis y diseño*, México, 3ª Ed., Editorial Thomson, 2004.
- Grainger, John J., Stevenson Jr, William D., *Análisis de sistemas de potencia*, México, 1ª Ed., Editorial Mc Graw Hill, 2000.
- Gómez Expósito, Antonio, *Análisis y operación de sistemas de energía eléctrica*, México, 1ª Ed., Editorial Mc Graw Hill, 2002.
- Saadat, Hadi, *Power system analysis*, México, 2ª Ed., Editorial Mc. Graw Hill, 2004.
- Kothari, D. P., I. J. Nagrath, *Sistemas eléctricos de potencia*, México, 2ª Ed., Editorial Mc Graw Hill, 2004.
- Nagrath, *Modern power system analysis*, 2ª Ed., Editorial Mc Graw Hill, 2004.
- Enríquez Harper, Gilberto, *Análisis moderno de sistemas eléctricos de potencia*, México, Editorial. LIMUSA. 2000.
- H. Lee Willis and Walter G. Scout, *Computer-aided, power system analysis*, México, 2ª Ed., Editorial SCR press, 2000.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Silva Bijit, Leopoldo, *Redes Eléctricas*, 1ª México, Ed., Editorial Pearson, 2006.
- Barrero Gonzales, Fermín, *Sistema de energía eléctrica*, México, 1ª Ed., Editorial Thomson, 2004.
- Sierget Luis, *Alta tensión y Sistemas de Transmisión*, México, Editorial LIMUSA, 2000.

SITIOS WEB RECOMENDADOS

- http://www.dgbiblio.unam.mx (librunam, tesiunam, bases de datos digitales)
- http://www.copernic.com

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS RECOMENDADAS PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS	UTILIZACIÓN EN EL CURSO
Exposición oral	✓
Exposición audiovisual	✓
Ejercicios dentro de clase	✓
Ejercicios fuera del aula	✓
Lecturas obligatorias	✓
Trabajo de investigación	✓
Prácticas de taller	✓
Prácticas de campo	
Otras	

MECANISMOS DE EVALUACIÓN

ELEMENTOS UTILIZADOS PARA EVALUAR EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	UTILIZACIÓN EN EL CURSO
Exámenes parciales	✓
Examen final	✓
Trabajos y tareas fuera del aula	✓
Participación en clase	✓
Asistencia	✓
Exposición de seminarios por los alumnos	✓

PERFIL PROFESIOGRÁFICO REQUERIDO PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA			
LICENCIATURA	POSGRADO	ÁREA INDISPENSABLE	ÁREA DESEABLE
Ingeniería Mecánica Eléctrica o, Ingeniería Eléctrica.	Maestría en Ingeniería Eléctrica	Eléctrica	Sistemas de Potencia

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
LICENCIATURA: INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA DE:				
Plantas Generadoras				
IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA				
MODALIDAD: Curso	**CLAVE:** 0014			
TIPO DE ASIGNATURA: Teórica				
SEMESTRE EN QUE SE IMPARTE: Noveno				
CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Optativa				
NÚMERO DE CRÉDITOS: 8				
HORAS DE CLASE A LA SEMANA: 4	**Teóricas:** 4	**Prácticas:** 0	**Semanas de clase:** 16	**TOTAL DE HORAS:** 64
SERIACIÓN OBLIGATORIA ANTECEDENTE: Ninguna				
SERIACIÓN OBLIGATORIA SUBSECUENTE: Ninguna				

OBJETIVO GENERAL

Al finalizar el curso, el alumno será capaz de describir la operación y control de las plantas generadoras de energía eléctrica, así como la utilización de sus diferentes tipos. Plantear los aspectos eléctricos con la operación de sistemas eléctricos en su conjunto.

ÍNDICE TEMÁTICO

UNIDAD	TEMAS	Horas Teóricas	Horas Prácticas
1	Generación de energía eléctrica	8	0
2	Generador síncrono	12	0
3	Planta de generación	12	0
4	Control automático de generación	16	0
5	Condiciones del generador en condiciones de carga	16	0
	Total de Horas	64	0
	Suma Total de las Horas	64	

CONTENIDO TEMÁTICO

1. GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

1.1. Historia de la energía eléctrica en México.
1.2. Demanda de un sistema eléctrico.
1.3. Plantas de potencia; base, intermedia y de generación pico.
1.4. Plantas de generación térmicas.
1.5. Plantas de generación hidroeléctricas.
1.6. Plantas de generación nucleares.
1.7. Plantas de generación eólicas.
1.8. Otros medios de generación.
1.9. Equilibrio entre generación y carga.
1.10. Sistemas interconectados.

2. GENERADOR SÍNCRONO

2.1. Características de los generadores de polos lisos.
2.2. Modelo matemático de un generador de polos lisos.
2.3. Características de los generadores de polos salientes.
2.4. Modelo matemático de un generador de polos salientes.
2.5. Gráfica operativa de un generador.
2.6. Sistemas de excitación.

3. PLANTA DE GENERACIÓN

3.1. Elementos que constituyen la planta de generación.
3.2. Servicios Auxiliares.
3.3. Elementos de puesta en marcha.
3.4. Alimentación de los servicio auxiliares y de emergencia.
3.5. Planos de las instalaciones.
3.6. Organigrama.
3.7. Normalización y regulaciones.

4. CONTROL AUTOMÁTICO DE GENERACIÓN

4.1. Generalidades.
4.2. Control de voltaje de generación.
4.3. Control de gobernador de turbina.
4.4. Control de carga frecuencia.

5. CONDICIONES DEL GENERADOR EN CONDICIONES DE CARGA

5.1. Características de las cargas.
5.2. Potencia real y potencia reactiva.
5.3. Control de potencia real.
5.4. Operación económica.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Philip Kiameh. *Power generation handbook*, Mc Graw Hill, 2002
- Donald G Fink, H. Wayne Beaty, *Standar handbook for electrical engineers*, Mc Graw Hill, 2006
- Sustainable energy system engineering, Peter Gevorkian,Mc Graw Hill 2006
- Eric Jeffs, *Generating power at high efficiency*, 2008, CRC press
- Thomas C. Elliott, Kao Chen, Robert Swanekamp, *Standard Hanbook of powerplant engineering,* Mc Graw Hill2001

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- M Godoy Simões, *Alternative energy Systems*, 2008, CRC press
- Dale R. Patrick and Stephen W. Fardo*, Electrical power System technology,* 1a edition, CRC press, 2009.
- Donald Reimert*, Protective relaying for power generation system*, CRC press, 2006.

SITIOS WEB RECOMENDADOS

- http://www.dgbiblio.unam.mx (librunam, tesiunam, bases de datos digitales)
- http://www.copernic.com
- http://www.ieee.org.mx/IEEE_Seccion_Mexico.html

SUGERENCIAS DIDACTICAS RECOMENDADAS PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA

SUGERENCIAS DIDACTICAS	UTILIZACIÓN EN EL CURSO
Exposición oral	√
Exposición audiovisual	√
Ejercicios dentro de clase	√
Ejercicios fuera del aula	√
Lecturas obligatorias	√
Trabajo de investigación	√
Practicas de taller	√
Practicas de campo	√
Otras	

MECANISMOS DE EVALUACIÓN

ELEMENTOS UTILIZADOS PARA EVALUAR EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	UTILIZACIÓN EN EL CURSO
Exámenes parciales	√
Examen final	√
Trabajos y tareas fuera del aula	√
Participación en clase	√
Asistencia	√
Exposición de seminarios por los alumnos	√

PERFIL PROFESIOGRÁFICO REQUERIDO PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA			
LICENCIATURA	POSGRADO	ÁREA INDISPENSABLE	ÁREA DESEABLE
Ingeniería Mecánica y eléctrica, o ingeniería eléctrica	Maestría en ingeniería eléctrica	Eléctrica	Eléctrica

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
LICENCIATURA: INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA DE:				
Sistemas de Transporte Eléctrico				
IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA				
MODALIDAD: Curso	**CLAVE:** 0018			
TIPO DE ASIGNATURA: Teórica				
SEMESTRE EN QUE SE IMPARTE: Noveno				
CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Optativa				
NÚMERO DE CRÉDITOS:	8			
HORAS DE CLASE A LA SEMANA: 4	**Teóricas:** 4	**Prácticas:** 0	**Semanas de clase:** 16	**TOTAL DE HORAS:** 64
SERIACIÓN OBLIGATORIA ANTECEDENTE: Sistemas Eléctricos de Potencia I				
SERIACIÓN OBLIGATORIA SUBSECUENTE: Ninguna				

OBJETIVO GENERAL

Al finalizar el curso el alumno conocerá las variables que están involucradas en la calidad de la energía, así como los dispositivos requeridos para su control y monitoreo que permitan una supervisión de la misma.

ÍNDICE TEMÁTICO

UNIDAD	TEMAS	Horas Teóricas	Horas Prácticas
1	El transporte eléctrico.	12	0
2	Sistema de tracción eléctrica de vehículos	16	0
3	Sistema de transporte colectivo	8	0
4	Técnicas de control de velocidad en los sistemas de transporte eléctrico	16	0
	Instalaciones fijas	12	0
	Total de Horas	64	0
	Suma Total de las Horas	64	

CONTENIDO TEMÁTICO

1. **EL TRANSPORTE ELÉCTRICO**

1.1. Historia del transporte eléctrico.
1.2. El transporte eléctrico y sus componentes.
1.3. Operación, problemas y requisitos.
1.4. El transporte eléctrico de pasajeros (tren suburbano, metro, trolebús, tranvía).
1.5. Trasporte eléctrico de carga.
1.6. Componentes mecánicas de los vehículos.
1.7. Componentes eléctricas de los vehículos.
1.8. Subestaciones de distribución.
1.9. Líneas alimentadoras de corriente(toma corriente de arco, tomacorriente de pantógrafo, riel de conductor).

2. SISTEMA DE TRACCIÓN ELÉCTRICA DE VEHÍCULOS

2.1. Motores de corriente directa.
2.2. Equipo de tracción de vehículos de corriente directa.
2.3. Vehículos con convertidor corriente alterna monofásica a corriente alterna trifásica.
2.4. Vehículos con convertidor corriente alterna a corriente directa.
2.5. Con convertidor rotativo.
2.6. Con convertidor estático.
2.7. Vehículos policorriente.
2.8. Motor por corriente ondulada.
2.9. Motor de tracción de vehículos no convencionales.

3. SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

3.1. Transporte de masas.
3.2. Estudio de factibilidad.
3.3. Capacidad de trasportación de usuarios.
3.4. Cantidad de vagones.
3.5. Intervalo de frecuencia.
3.6. Curva de demanda hora/día.
3.7. Variables que intervienen para calcular la potencia eléctrica requerida.
3.8. Tipo de marcha, velocidad, par, potencia.
3.9. Variables mecánicas que afectan el consumo de energía.

4. TÉCNICAS DE CONTROL DE VELOCIDAD EN LOS SISTEMAS DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

4.1. Regulación de velocidad en motores de C. D.

4.1.1. Control reostático.
4.1.2. Control electrónico de velocidad. Choper, regeneración con choper.
4.2. Producción de armónicas en rectificadores.
4.3. Control de electrónico de velocidad de motores de inducción.
4.4. Técnicas de control de velocidad.
4.5. Sistemas automatizados.
4.5.1. Señalización, piloto automático, centro de mando, comunicaciones.

5. INSTALACIONES FIJAS

5.1. Suministro de energía eléctrica.
5.2. Subestaciones rectificadoras.
5.3. Cálculos para un circuito rectificador de orden n.
5.4. Líneas de contacto.
5.4.1. Dispositivos de toma corriente. Ruleta a catenaria, frotador a catenaria, patín a tercer riel, etc.
5.4.2. Hilos de contacto.
5.5. Variaciones de voltaje en las líneas de contacto.
5.6. Efectos del sistema de tracción a las comunicaciones
5.7. Automatización de las instalaciones fijas.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Faure Benito, Roberto;Tracción eléctrica en alta velocidad ferroviaria; Universidad Politécnica de Madrid; 2008
- Ferrocarriles metropolitanos, tranvías, metros ligeros y metros convencionales; González Fernández, Francisco Javier, Universidad Politécnica de Madrid; 2008

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Marcel, Tessier, *La traction eléctrique* Francia, Editions Scientifiques Ribes F, 2000.

SITIOS WEB RECOMENDADOS

- http://www.dgbiblio.unam.mx (librunam, tesiunam, bases de datos digitales)
- http://www.copernic.com

- http://www.ieee.org.mx/IEEE_Seccion_Mexico.html

SUGERENCIAS DIDACTICAS RECOMENDADAS PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA

SUGERENCIAS DIDACTICAS	UTILIZACIÓN EN EL CURSO
Exposición oral	√
Exposición audiovisual	√
Ejercicios dentro de clase	√
Ejercicios fuera del aula	√
Lecturas obligatorias	√
Trabajo de investigación	√
Practicas de taller	√
Practicas de campo	√
Otras	√

MECANISMOS DE EVALUACIÓN

ELEMENTOS UTILIZADOS PARA EVALUAR EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	UTILIZACIÓN EN EL CURSO
Exámenes parciales	√
Examen final	√
Trabajos y tareas fuera del aula	√
Participación en clase	√
Asistencia	√
Exposición de seminarios por los alumnos	√

PERFIL PROFESIOGRÁFICO REQUERIDO PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA			
LICENCIATURA	POSGRADO	ÁREA INDISPENSABLE	ÁREA DESEABLE
Ingeniería Mecánica y eléctrica, o ingeniería eléctrica	Maestría en ingeniería eléctrica	Eléctrica	Eléctrica

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
LICENCIATURA: INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA DE:				
Iluminación Áreas Deportivas				
IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA				
MODALIDAD: Curso	**CLAVE:** 0010			
TIPO DE ASIGNATURA: Teórica				
SEMESTRE EN QUE SE IMPARTE: Noveno				
CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Optativa				
NÚMERO DE CRÉDITOS: 8				
HORAS DE CLASE A LA SEMANA: 4	**Teóricas:** 4	**Prácticas:** 0	**Semanas de clase:** 16	**TOTAL DE HORAS:** 64
SERIACIÓN OBLIGATORIA ANTECEDENTE: Ninguna				
SERIACIÓN OBLIGATORIA SUBSECUENTE: Ninguna				

OBJETIVO GENERAL

Al finalizar el curso el alumno obtendrá los conceptos teóricos fundamentales para llevar acabo la realización de un proyecto de iluminación en áreas deportivas.

ÍNDICE TEMÁTICO

UNIDAD	TEMAS	Horas Teóricas	Horas Prácticas
1	Generalidades	10	0
2	Proyectores	10	0
3	Diseño de Iluminación Para una Cancha de Fútbol	10	0
4	Diseño de Iluminación Para una cancha de Tenis Exterior	10	0
5	Diseño de Iluminación Para una cancha de Baloncesto Exterior	10	0
6	Proyecto de Iluminación Áreas Deportivas Interiores	14	0
	Total de Horas	64	0
	Suma Total de las Horas	64	

CONTENIDO TEMÁTICO

1. GENERALIDADES

1.1. Clasificación de Areas Deportivas.
  1.1.1. Profesionales.
  1.1.2. Semi- Profesionales.
  1.1.3. Abiertas.
  1.1.4. Cerradas.

2. PROYECTORES

2.1. Adaptación del ojo Humano.
2.2. Niveles de Iluminación.
2.3. Tipo de Lámpara.
2.4. Tipo de Luminaria.
2.5. Tipo de Proyector.
2.6. Altura y Espaciamiento de los Postes.
2.7. Ubicación del Equipo de Iluminación.
2.8. Orientación de los Proyectores.
2.9. Ambiental o General.

3. DISEÑO DE ILUMINACION PARA UNA CANCHA DE FUTBOL

3.1. Criterios de Diseño.
3.2. Tipo de Proyectores.
3.3. Ubicación de los Proyectores.
3.4. Altura de los Postes.
3.5. Método de los Lúmenes.
3.6. Método Punto Por Punto.
3.7. Diseño por Computadora.
3.8. Iluminación de Emergencia.
3.9. Normatividad Aplicable.

4. DISEÑO DE ILUMINACION PARA UNA CANCHA DE TENIS EXTERIOR

4.1. Criterios de Diseño.
4.2. Tipo de Proyectores.
4.3. Ubicación de los Proyectores.
4.4. Altura de los Postes.
4.5. Método de los Lúmenes.
4.6. Método Punto Por Punto.
4.7. Diseño por Computadora.
4.8. Normatividad Aplicable.

5. DISEÑO DE ILUMINACION PARA UNA CANCHA DE BALONCESTO EXTERIOR

5.1. Criterios de Diseño.
5.2. Tipo de Proyectores.

5.3. Ubicación de los Proyectores.
5.4. Altura de los Postes.
5.5. Método de los Lúmenes.
5.6. Método Punto Por Punto.
5.7. Diseño por Computadora.
5.8. Normatividad Aplicable.

6. PROYECTO DE ILUMINACIÓN AREAS DEPORTIVAS INTERIORES

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- John L. Fetters, *Applied ilumination engineering,* México, CRC press, 2009.
- Enríquez Harper, Gilberto, *Manual práctico del alumbrado*, México, 1ª Ed., Editorial LIMUSA, 2003.
- Trashorras Montecelos, Jesús, *Diseño de instalaciones eléctricas de alumbrado*, México, Editorial Paraninfo ediciones, 2001.
- © Holophane, S.A. 2000., Catálogo Comercial
- Jorge Capa Carreón, *Manual de instalaciones de Alumbrado y Fotometría,* México, 1ª Ed., Editorial LIMUSA, 2004.
- Ramón San Martín, *Manual de Luminotecnia,* México, 3ª Ed., Editorial OSRAM, 2004.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- (Catalogo) Manual Westinghouse.
- (Catalogo) Electric llumination, Kraehenbuehl-Wiley
- Instalaciones eléctricas de alumbrado e industriales
- Martin, Franco, *Instalaciones de iluminación.,* Volumen 1, Editorial Fundación Escuela De La Edificación, 2007.

SITIOS WEB RECOMENDADOS

- http://www.dgbiblio.unam.mx (librunam, tesiunam, bases de datos digitales)
- http://www.copernic.com
- http://www.ieee.org.mx/IEEE_Seccion_Mexico.html
- http://www.lazlo.com.ar/manual.575961.htm

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS RECOMENDADAS PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS	UTILIZACIÓN EN EL CURSO
Exposición oral	✓
Exposición audiovisual	✓
Ejercicios dentro de clase	✓
Ejercicios fuera del aula	✓
Lecturas obligatorias	✓
Trabajo de investigación	✓
Prácticas de taller	✓
Prácticas de campo	
Otras	

MECANISMOS DE EVALUACIÓN

ELEMENTOS UTILIZADOS PARA EVALUAR EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	UTILIZACIÓN EN EL CURSO
Exámenes parciales	✓
Examen final	✓
Trabajos y tareas fuera del aula	✓
Participación en clase	✓
Asistencia	✓
Exposición de seminarios por los alumnos	✓

PERFIL PROFESIOGRÁFICO REQUERIDO PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA			
LICENCIATURA	POSGRADO	ÁREA INDISPENSABLE	ÁREA DESEABLE
Ingeniería Mecánica Eléctrica o, Ingeniería Eléctrica.	Maestría en Ingeniería Eléctrica	Eléctrica	Sistemas de Iluminación.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
LICENCIATURA: INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA DE:				
Iluminación Arquitectónica				
IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA				
MODALIDAD: Curso	**CLAVE:** 0012			
TIPO DE ASIGNATURA: Teórica				
SEMESTRE EN QUE SE IMPARTE: Noveno				
CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Optativa				
NÚMERO DE CRÉDITOS: 8				
HORAS DE CLASE A LA SEMANA: 4	**Teóricas:** 4	**Prácticas:** 0	**Semanas de clase:** 16	**TOTAL DE HORAS:** 64
SERIACIÓN OBLIGATORIA ANTECEDENTE: Ninguna				
SERIACIÓN OBLIGATORIA SUBSECUENTE: Ninguna				

OBJETIVO GENERAL

Al finalizar el curso el alumno obtendrá los conceptos teóricos fundamentales para llevar a cabo la realización de un proyecto de iluminación arquitectónica.

ÍNDICE TEMÁTICO			
UNIDAD	**TEMAS**	**Horas Teóricas**	**Horas Prácticas**
1	Generalidades	10	0
2	Iluminación Residencial	10	0
3	Iluminación de Exhibidores y Aparadores	10	0
4	Iluminación de Fachadas y Monumentos	10	0
5	Iluminación Decorativa	10	0
6	Proyecto de Iluminación Arquitectónica	14	0
	Total de Horas	64	0
	Suma Total de las Horas	64	

CONTENIDO TEMÁTICO

1. **GENERALIDADES**
   - 1.1. Elementos de Diseño.
   - 1.2. Tipo de Local.
   - 1.3. Tipo de Arquitectura.
   - 1.4. Sistema de Iluminación.

2. **ILUMINACIÓN RESIDENCIAL**
   - 2.1. Criterios de Diseño.
   - 2.2. Ambiental o General.
   - 2.3. De trabajo.
   - 2.4. Decorativa Interna.
   - 2.5. Nivel de Iluminación.

3. **ILUMINACIÓN DE EXHIBIDORES Y APARADORES**
   - 3.1. Criterios de Diseño.
   - 3.2. Iluminación Concentrada.
   - 3.3. Iluminación de Fondo.
   - 3.4. Iluminación de Emergencia.

4. **ILUMINACIÓN DE FACHADAS Y MONUMENTOS**
   - 4.1. Visión de Contraste.
   - 4.2. Efecto deseado.
   - 4.3. Tipo de Proyectores.
   - 4.4. Localización de los Proyectores.
   - 4.5. Distancias y Puntos de Referencia.

5. **ILUMINACIÓN DECORATIVA**
   - 5.1. Factores Influyentes.
     - 5.1.1. Jardines.
     - 5.1.2. Fuentes.
     - 5.1.3. Albercas.
     - 5.1.4. Normatividad Aplicable.

6. **PROYECTO DE ILUMINACIÓN ARQUTECTONICA**

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- John L. Fetters, *Applied ilumination engineering,* México, CRC press, 2009.
- Enríquez Harper, Gilberto, Manual práctico del *alumbrado*, México, 1ª Ed., Editorial LIMUSA, 2003.
- Trashorras Montecelos, Jesús, *Diseño de instalaciones eléctricas de alumbrado*, México, Editorial Paraninfo ediciones, 2001.
- © Holophane, S.A. 2000., Catálogo Comercial
- Jorge Capa Carreón, *Manual de instalaciones de Alumbrado y Fotometría,* México, 1ª Ed., Editorial LIMUSA, 2004.
- Ramón San Martín, *Manual de Luminotecnia,* México, 3ª Ed., Editorial OSRAM, 2004

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- (Catalogo) Manual Westinghouse.
- (Catalogo) Electric llumination, Kraehenbuehl-Wiley
- Instalaciones eléctricas de alumbrado e industriales
- Martin, Franco, *Instalaciones de iluminación.,* Volumen 1, Editorial Fundación Escuela De La Edificación, 2007.

SITIOS WEB RECOMENDADOS

- http://www.dgbiblio.unam.mx (librunam, tesiunam, bases de datos digitales)
- http://www.copernic.com
- http://www.ieee.org.mx/IEEE_Seccion_Mexico.html
- http://www.lazlo.com.ar/manual.575961.htm

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS RECOMENDADAS PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS	UTILIZACIÓN EN EL CURSO
Exposición oral	✓
Exposición audiovisual	✓
Ejercicios dentro de clase	✓
Ejercicios fuera del aula	✓
Lecturas obligatorias	✓
Trabajo de investigación	✓
Prácticas de taller	✓
Prácticas de campo	
Otras	

MECANISMOS DE EVALUACIÓN

ELEMENTOS UTILIZADOS PARA EVALUAR EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	UTILIZACIÓN EN EL CURSO
Exámenes parciales	✓
Examen final	✓
Trabajos y tareas fuera del aula	✓
Participación en clase	✓
Asistencia	✓
Exposición de seminarios por los alumnos	✓

PERFIL PROFESIOGRÁFICO REQUERIDO PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA			
LICENCIATURA	POSGRADO	ÁREA INDISPENSABLE	ÁREA DESEABLE
Ingeniería Mecánica Eléctrica o, Ingeniería Eléctrica.	Maestría en Ingeniería Eléctrica	Eléctrica	Sistemas de Iluminación.