

PROGRAMA DE ASIGNATURA

NOMBRE DE LA ASIGNATURA:	MÁQUINAS ELÉCTRICAS			
CLAVE DE LA ASIGNATURA:	IA-20			
DIVISIÓN ACADÉMICA:	INGENIERÍA			
CARRERA:	INGENIERÍA ELECTRÓNICA E INGENIERÍA INDUSTRIAL			
ACADEMIA:	ELECTRÓNICA ANALÓGICA			
TIPO DE ASIGNATURA:	INGENIERÍA APLICADA			
CICLO:	QUINTO			
PRERREQUISITOS ACADÉMICOS:	CIRCUITOS ELECTRICOS I Y II			
CORREQUISITOS ACADÉMICOS:	NINGUNO			
HORAS / SEMANA / MES:	3T – 2P	HORAS / SEMESTRE:	90	CRÉDITOS: 8
VIGENCIA DEL PLAN:	AGOSTO 2007	ELABORÓ:	ACADEMIA(S) DE: ELECTRÓNICA ANALÓGICA	
APORTACIÓN AL PERFIL DE EGRESO:	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar la capacidad de autogestión del conocimiento. • Planificar y supervisar actividades de mantenimiento de equipo industrial. • Participar en equipos multidisciplinarios de diseño e implementación de técnicas de automatización para el mejoramiento de los procesos productivos de la pequeña, mediana y gran empresa. • Desarrollar, dirigir y participar en equipos de investigación y desarrollo tecnológico en el área de la Ingeniería Electrónica con liderazgo y eficiencia. 			



CENTRO DE ENSEÑANZA TÉCNICA INDUSTRIAL
Organismo Público Descentralizado Federal
Reforma Curricular 2007 Nivel Licenciatura



PROGRAMA DE ASIGNATURA

- Capacidad de integrarse en equipos de trabajo multidisciplinarios en un entorno científico, tecnológico, sociocultural y humanístico.



PROGRAMA DE ASIGNATURA

OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

El alumno conocerá los principios electromagnéticos en los cuales se sustenta el funcionamiento de las Máquinas Eléctricas y en consecuencia aprenderá el principio de funcionamiento de las máquinas y las principales ecuaciones que rigen el comportamiento de las mismas. Aprenderá su clasificación y los principales usos a los que se destinan.

CONOCIMIENTOS, CAPACIDADES Y ACTITUDES REQUERIDAS

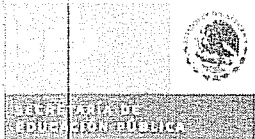
- El alumno deberá de tener conocimientos relacionados con los circuitos de corriente continua y alterna, así como los fundamentos de electromagnetismo requeridos para comprender el principio de operación de las máquinas eléctricas.
- Obviamente deberá tener la capacidad matemática para la obtención y manipulación de las ecuaciones que rigen el comportamiento de las máquinas eléctricas.
- Responsabilidad, dinamismo, disciplina y creatividad son actitudes indispensables para la obtención no solo del conocimiento que ofrece la asignatura, sino la competencia para el control y modificación de los parámetros de funcionamiento de las máquinas eléctricas.

PERFIL DEL DOCENTE

El profesor deberá de tener una licenciatura relacionada con la Ingeniería Eléctrica, que le de la competencia en el campo de las máquinas eléctricas para la enseñanza de las mismas. Deberá de contar con la experiencia suficiente que le permita la experimentación con las máquinas eléctricas en el laboratorio correspondiente.

TEMARIO DEL PROGRAMA





CENTRO DE ENSEÑANZA TÉCNICA INDUSTRIAL
Organismo Público Descentralizado Federal
Reforma Curricular 2007 Nivel Licenciatura
Dirección Académica



PROGRAMA DE ASIGNATURA

UNIDAD	TEMA	SUBTEMAS	FUENTE DE INFORMACIÓN
1	Electromagnetismo	1.1 Campo magnético en torno a un conductor y regla de la mano derecha para conductores 1.2 Campo magnético en una bobina y regla de la mano derecha para bobinas 1.3 Densidad de campo magnético 1.4 Permeabilidad y reluctancia 1.5 Fuerza magnetomotriz e intensidad de campo 1.6 Ley de Ohm para circuitos magnéticos 1.7 Ciclo de Histéresis 1.8 Curvas B-H 1.9 Entrehierro o capa de aire	1,5
2	Potencia Eléctrica en CA	2.1 Tipos de potencia en C.A 2.2 Factor de Potencia y su corrección 2.3 Potencia trifásica en sistemas equilibrados 2.4 Relaciones de voltaje y corriente en las conexiones Delta y estrella.	2





CENTRO DE ENSEÑANZA TÉCNICA INDUSTRIAL
 Organismo Público Descentralizado Federal
 Reforma Curricular 2007 Nivel Licenciatura
 Dirección Académica



PROGRAMA DE ASIGNATURA

TEMARIO DEL PROGRAMA

UNIDAD	TEMA	SUBTEMAS	FUENTE DE INFORMACIÓN
3	Transformadores	3.1 Leyes de Faraday y Lenz 3.2 Partes fundamentales de un transformador y principio de operación 3.3 Ecuación fundamental del transformador y relación del transformación 3.4 Diferencias entre transformadores reales e ideales 3.5 Transformador como igualador de impedancias 3.6 Transformador real y el circuito equivalente y equivalente aproximado 3.7 Diagramas vectoriales bajo condiciones de carga para los tres tipos de F.P 3.8 Perdidas en el transformador y su eficiencia 3.9 Regulación de voltaje 3.10 Polaridad de un transformador 3.11 Autotransformadores 3.12 Transformadores trifásicos	3, 4,5





SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

CENTRO DE ENSEÑANZA TÉCNICA INDUSTRIAL
 Organismo Público Descentralizado Federal
 Reforma Curricular 2007 Nivel Licenciatura
 Dirección Académica



PROGRAMA DE ASIGNATURA

TEMARIO DEL PROGRAMA

UNIDAD	TEMA	SUBTEMAS	FUENTE DE INFORMACIÓN
4	Principios fundamentales de motores y generadores eléctricos	4.1 Fza. electromotriz inducida en un conductor y parámetros de los que depende 4.2 Regla de la mano derecha para conductores 4.3 Generadores elementales y fem generada por la rotación de una espira 4.4 Rectificación de la fem inducida mediante el colector 4.5 Devanado imbricado y ondulado 4.6 Fem generada en un cuarto de revolución 4.7 Ecuación fundamental del generador de CD 4.8 Fza. Electromagnética y parámetros de los que depende 4.9 Regla de la mano izquierda para conductores 4.1 Fza. Contraelectromotriz	3,4,5
5	Generadores de CD	5.1 Tipos de generadores auto excitados (Shunt, serie y compuesto) 5.2 Circuitos equivalentes de los generadores auto excitados 5.3 Generador de excitación independiente 5.4 Características de operación de los generadores de CD	3,4,5





CENTRO DE ENSEÑANZA TÉCNICA INDUSTRIAL
 Organismo Público Descentralizado Federal
 Reforma Curricular 2007 Nivel Licenciatura
 Dirección Académica



PROGRAMA DE ASIGNATURA

TEMARIO DEL PROGRAMA

UNIDAD	TEMA	SUBTEMAS	FUENTE DE INFORMACIÓN
6	Motores de CD	6.1 Tipos de motores de CD por su conexión (Shunt, serie y compuesto) 6.2 Relación entre par y fuerza 6.3 Ecuaciones fundamentales de par 6.4 Fuerza contraelectromotriz y velocidad de un motor en función de su fcem. 6.5 Potencia mecánica en un motor de CD 6.6 Relación entre par y velocidad de un motor de CD 6.7 Características de par en un motor de CD 6.8 Características de velocidad en un motor de CD 6.9 Regulación de velocidad en un motor de CD	3,4
7	Motor trifásico	7.1 Generalidades y su construcción 7.2 Campo magnético giratorio 7.3 Principio de funcionamiento del motor de inducción 7.4 Fem inducida y par del rotor en reposo 7.5 Par máximo del motor de inducción y características de funcionamiento	3,4
8	Motor monofásico	8.1 Principio de operación 8.2 Formación de un campo magnético pulsante 8.3 Par desarrollado mediante un devanado auxiliar 8.4 Métodos de arranque	3,4
9	Motor a pasos	1.1 Motor de pasos de imán permanente 1.2 Motor de pasos de reluctancia variable 1.3 Motor híbrido de pasos	3,4,5





PROGRAMA DE ASIGNATURA

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

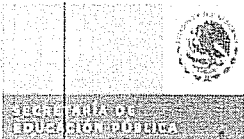
- Exposición por parte del profesor de las generalidades del programa e inicio de las unidades.
- Presentación de la bibliografía requerida por la asignatura y fomentar el uso de la misma.
- Formación de equipos para la exposición de algunos temas de ciertas unidades para favorecer el trabajo colaborativo en equipo.
- Asistencia al laboratorio de electricidad para comprobar de una manera práctica los conocimientos teóricos de la construcción y funcionamiento de las máquinas eléctricas.

PROCESO DE EVALUACIÓN

El proceso de evaluación continua será realizado mediante los siguientes instrumentos:

- Trabajos para ser realizados fuera del aula, como son solución de problemas y respuestas a cuestionarios. (20%)
- Exposición de temas dentro del aula. (10%)
- Reporte de prácticas realizadas en el laboratorio correspondiente. (10%)
- Exámenes teórico prácticos de los temas que conforman las unidades. (60%)





CENTRO DE ENSEÑANZA TÉCNICA INDUSTRIAL
 Organismo Público Descentralizado Federal
 Reforma Curricular 2007 Nivel Licenciatura
 Dirección Académica



PROGRAMA DE ASIGNATURA

UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD I:

OBJETIVO EDUCACIONAL: Conocer los parámetros magnéticos que intervienen en el funcionamiento de las máquinas eléctricas, y que por lo tanto son factores de las ecuaciones que rigen el comportamiento de las mismas

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (TEÓRICAS / PRÁCTICAS)

REFERENCIAS DE FUENTES DE INFORMACIÓN

Explicación general de los principios electromagnéticos por parte del profesor.
 Investigación del tema en el libro de texto.
 Realización de problemas prácticos en el aula.
 Tareas de preguntas teóricas y problemas prácticos para ser hechas por los alumnos formando equipos, pero con entrega individual.
 Práctica en el Laboratorio.

1

MATERIAL DIDÁCTICO, EQUIPO E INSUMOS

- Un aula digna y limpia con los requerimientos mínimos como son butacas, pintarrón butacas y escritorio.
- Equipo audiovisual como cañón y computadora portátil.
- Un Laboratorio donde exista el equipo suficiente y en buen estado para la realización de las prácticas que den cuenta de la teoría que se ve en el aula.





CENTRO DE ENSEÑANZA TÉCNICA INDUSTRIAL
Organismo Público Descentralizado Federal
Reforma Curricular 2007 Nivel Licenciatura
Dirección Académica



PROGRAMA DE ASIGNATURA

UNIDAD II:

OBJETIVO EDUCACIONAL: Repaso de los tipos de potencia eléctrica, factor de potencia y potencia trifásica, para poder interpretar los datos de placa de las máquinas eléctricas, así como el manejo de las ecuaciones de las mismas.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (TEÓRICAS / PRÁCTICAS)

REFERENCIAS DE FUENTES DE INFORMACIÓN

Explicación general de los principios electromagnéticos por parte del profesor.
Investigación del tema en el libro de texto.
Realización de problemas prácticos en el aula.
Tareas de preguntas teóricas y problemas prácticos para ser hechas por los alumnos formando equipos, pero con entrega individual.
Práctica en el Laboratorio.

2

MATERIAL DIDÁCTICO, EQUIPO E INSUMOS

- Un aula digna y limpia con los requerimientos mínimos como son butacas, pintarrón butacas y escritorio.
- Equipo audiovisual como cañón y computadora portátil.
- Un Laboratorio donde exista el equipo suficiente y en buen estado para la realización de las prácticas que den cuenta de la teoría que se ve en el aula.





PROGRAMA DE ASIGNATURA

UNIDAD III:	
OBJETIVO EDUCACIONAL: Conocer las partes que constituyen el transformador, sus aplicaciones, su principio de funcionamiento y las ecuaciones que rigen el comportamiento de los mismos.	
<p align="center">ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (TEÓRICAS / PRÁCTICAS)</p> <p>Explicación general del principio de funcionamiento por parte del profesor. Investigación del tema en el libro de texto. Realización de problemas prácticos en el aula. Tareas de preguntas teóricas y problemas prácticos para ser hechas por los alumnos formando equipos, pero con entrega individual de trabajos. Práctica en el Laboratorio.</p>	<p align="center">REFERENCIAS DE FUENTES DE INFORMACIÓN</p> <p align="center">3, 4 y 5</p>
MATERIAL DIDÁCTICO, EQUIPO E INSUMOS	
<ul style="list-style-type: none"> • Un aula digna y limpia con los requerimientos mínimos como son butacas, pintarrón butacas y escritorio. • Equipo audiovisual como cañón y computadora portátil. • Un Laboratorio donde exista el equipo suficiente y en buen estado para la realización de las prácticas que den cuenta de la teoría que se ve en el aula. 	
UNIDAD IV	
OBJETIVO EDUCACIONAL: : Aplicación de los principios electromagnéticos relacionados con las máquinas eléctricas rotatorias, los cuales se aplicarán en las unidades siguientes.	





CENTRO DE ENSEÑANZA TÉCNICA INDUSTRIAL
 Organismo Público Descentralizado Federal
 Reforma Curricular 2007 Nivel Licenciatura
 Dirección Académica



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (TEÓRICAS / PRÁCTICAS)	REFERENCIAS DE FUENTES DE INFORMACIÓN
<p>Explicación general del principio de funcionamiento por parte del profesor. Investigación del tema en el libro de texto. Realización de problemas prácticos en el aula. Tareas de preguntas teóricas y problemas prácticos para ser hechas por los alumnos formando equipos, pero con entrega individual de trabajos. Práctica en el Laboratorio.</p>	<p align="center">3, 4 y 5</p>
MATERIAL DIDÁCTICO, EQUIPO E INSUMOS	
<ul style="list-style-type: none"> • Un aula digna y limpia con los requerimientos mínimos como son butacas, pintarrón butacas y escritorio. • Equipo audiovisual como cañón y computadora portátil. • Un Laboratorio donde exista el equipo suficiente y en buen estado para la realización de las prácticas que den cuenta de la teoría que se ve en el aula. 	

UNIDAD V:	
OBJETIVO EDUCACIONAL: Conocer los tipos de generadores de CD que existen, su clasificación, las partes básicas que los conforman, así como las principales ecuaciones y curvas características con las que trabajan	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (TEÓRICAS / PRÁCTICAS)	REFERENCIAS DE FUENTES DE INFORMACIÓN
<p>Explicación general del principio de funcionamiento por parte del profesor. Investigación del tema en el libro de texto. Realización de problemas prácticos en el aula. Tareas de preguntas teóricas y problemas prácticos para ser hechas por los alumnos formando equipos, pero con entrega individual de trabajos. Práctica en el Laboratorio.</p>	<p align="center">3, 4 y 5</p>





CENTRO DE ENSEÑANZA TÉCNICA INDUSTRIAL
 Organismo Público Descentralizado Federal
 Reforma Curricular 2007 Nivel Licenciatura
 Dirección Académica



PROGRAMA DE ASIGNATURA

MATERIAL DIDÁCTICO, EQUIPO E INSUMOS	
<ul style="list-style-type: none"> • Un aula digna y limpia con los requerimientos mínimos como son butacas, pintarrón butacas y escritorio. • Equipo audiovisual como cañón y computadora portátil. • Un Laboratorio donde exista el equipo suficiente y en buen estado para la realización de las prácticas que den cuenta de la teoría que se ve en el aula. 	
UNIDAD VI:	
OBJETIVO EDUCACIONAL: Conocer los tipos de motores de CD que existen, su clasificación, las partes básicas que los conforman, así como las principales ecuaciones y curvas características con las que trabajan	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (TEÓRICAS / PRÁCTICAS)	REFERENCIAS DE FUENTES DE INFORMACIÓN
<p>Explicación general del principio de funcionamiento por parte del profesor. Investigación del tema en el libro de texto. Realización de problemas prácticos en el aula. Tareas de preguntas teóricas y problemas prácticos para ser hechas por los alumnos formando equipos, pero con entrega individual de trabajos. Práctica en el Laboratorio.</p>	3, 4 y 5
MATERIAL DIDÁCTICO, EQUIPO E INSUMOS	
<ul style="list-style-type: none"> • Un aula digna y limpia con los requerimientos mínimos como son butacas, pintarrón butacas y escritorio. • Equipo audiovisual como cañón y computadora portátil. • Un Laboratorio donde exista el equipo suficiente y en buen estado para la realización de las prácticas que den cuenta de la teoría que se ve en el aula. 	





PROGRAMA DE ASIGNATURA

UNIDAD VII:

OBJETIVO EDUCACIONAL: Conocer la teoría del campo magnético giratorio, las partes básicas que conforman al motor trifásico, los métodos de arranque, así como las principales ecuaciones y curvas características con las que trabajan.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (TEÓRICAS / PRÁCTICAS)

REFERENCIAS DE FUENTES DE INFORMACIÓN

Explicación general del principio de funcionamiento por parte del profesor.
 Investigación del tema en el libro de texto.
 Realización de problemas prácticos en el aula.
 Tareas de preguntas teóricas y problemas prácticos para ser hechas por los alumnos formando equipos, pero con entrega individual de trabajos.
 Práctica en el Laboratorio.

3, 4 y 5

MATERIAL DIDÁCTICO, EQUIPO E INSUMOS

- Un aula digna y limpia con los requerimientos mínimos como son butacas, pintarrón butacas y escritorio.
- Equipo audiovisual como cañón y computadora portátil.
- Un Laboratorio donde exista el equipo suficiente y en buen estado para la realización de las prácticas que den cuenta de la teoría que se ve en el aula.

UNIDAD VIII:

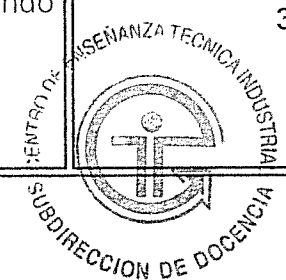
OBJETIVO EDUCACIONAL: Conocer las partes básicas del motor, los tipos de arranque y las principales ecuaciones y curvas características con las que trabajan.





PROGRAMA DE ASIGNATURA

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (TEÓRICAS / PRÁCTICAS)	REFERENCIAS DE FUENTES DE INFORMACIÓN
<p>Explicación general del principio de funcionamiento por parte del profesor. Investigación del tema en el libro de texto. Realización de problemas prácticos en el aula. Tareas de preguntas teóricas y problemas prácticos para ser hechas por los alumnos formando equipos, pero con entrega individual de trabajos. Práctica en el Laboratorio.</p>	<p align="center">3, 4 y 5</p>
MATERIAL DIDÁCTICO, EQUIPO E INSUMOS	
<ul style="list-style-type: none"> • Un aula digna y limpia con los requerimientos mínimos como son butacas, pintarrón butacas y escritorio. • Equipo audiovisual como cañón y computadora portátil. • Un Laboratorio donde exista el equipo suficiente y en buen estado para la realización de las prácticas que den cuenta de la teoría que se ve en el aula. 	
UNIDAD IX:	
<p>OBJETIVO EDUCACIONAL: Conocer el funcionamiento del motor a pasos, los tipos que hay, sus aplicaciones y el control de desplazamiento de los mismos.</p>	
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (TEÓRICAS / PRÁCTICAS)	REFERENCIAS DE FUENTES DE INFORMACIÓN
<p>Explicación general del principio de funcionamiento por parte del profesor. Investigación del tema en el libro de texto. Realización de problemas prácticos en el aula. Tareas de preguntas teóricas y problemas prácticos para ser hechas por los alumnos formando equipos, pero con entrega individual de trabajos. Práctica en el Laboratorio.</p>	<p align="center">3, 4 y 5</p>





PROGRAMA DE ASIGNATURA

MATERIAL DIDÁCTICO, EQUIPO E INSUMOS

- Un aula digna y limpia con los requerimientos mínimos como son butacas, pintarrón butacas y escritorio.
- Equipo audiovisual como cañón y computadora portátil.
- Un Laboratorio donde exista el equipo suficiente y en buen estado para la realización de las prácticas que den cuenta de la teoría que se ve en el aula.

FUENTES DE INFORMACIÓN

- 1.- Introducción al análisis de Circuitos Eléctricos de Robert L. Boylestad, Decima edición. Editorial Pearson.
- 2.- Circuitos Eléctricos de la serie Schaum de Joseph Edminister. Tercera Edición. Editorial Mac.Graw Hill
- 3.- Máquinas Eléctricas y Transformadores de Irving L. Kosow. Segunda Edición. Editorial Pearson.
- 4.- Máquinas Eléctricas y Transformadores de S. Chapman Tercera Edición. Editorial Mac. Graw Hill.
- 5.- Sitios Web donde se ofrezca información audiovisual de algunos temas de las unidades grabadas con esta fuente de información.

HISTORIA DEL PROGRAMA

No.	FECHA	OBSERVACIONES (CAMBIOS Y SU JUSTIFICACIÓN)	PARTICIPANTES	APROBO

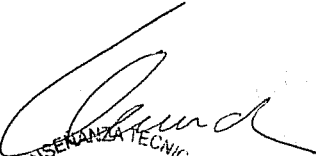

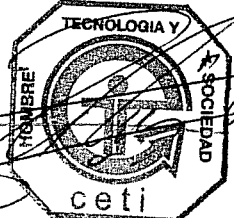



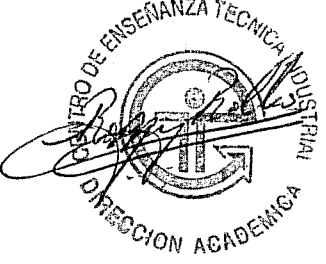




CENTRO DE ENSEÑANZA TÉCNICA INDUSTRIAL
 Organismo Público Descentralizado Federal
 Reforma Curricular 2007 Nivel Licenciatura
 Dirección Académica



PROGRAMA DE ASIGNATURA

ELABORÓ ACADEMIA DE: ELECTRONICA ANALÓGICA	REVISÓ: SUBDIRECCIÓN DE OPERACIÓN ACADÉMICA	REGISTRÓ: SUBDIRECCIÓN DE DOCENCIA	AUTORIZÓ: DIRECCIÓN ACADÉMICA
FECHA: AGOSTO 2009  ING. ROBERTO CERDA CANO	FECHA:   SUB. DE OPERACION ACADEMICA ING. WILFREDO RAMOS ARÉVALO	FECHA: 11-oct-2009   SUBDIRECCION DE DOCENCIA	FECHA: OCTUBRE 2009   DIRECCION ACADEMICA LIC. ROSA MARÍA ROBLES GONZÁLEZ

