



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD DE INGENIERIA

SYLLABUS

Proyecto Curricular:
Ingeniería Electrónica

Nombre del docente:

Espacio académico (Asignatura): **Motores y Generadores**

Obligatorio (X) : Básico (X) Complementario ()

Electivo () : Intrínsecas (X) Extrínsecas ()

Código: **36**

Número de estudiantes:

Grupo:

Número de créditos: 3

Tipo de curso: Teórico () Práctico () Teórico-Práctico (**X**)

Alternativas metodológicas:

Clase Magistral (**X**), Seminario (), Seminario–Taller (), Taller (**X**), Prácticas (**X**),

Proyectos (tutorías) (**X**), Otros: Trabajo autónomo con tareas y uso de computador (**X**)

Horario

Día	Horas	Salón
Laboratorio: Martes Gr. 01	10:00 – 12:00	Laboratorio Máquinas
Laboratorio: Martes Gr. 02	12:00 – 14:00	Laboratorio Máquinas
Clase: Miércoles Gr. 01 y 02	18:00 – 20:00	Salón 404 Sabio Caldas
Clase: Jueves Gr. 01 y 02	16:00 – 18:00	Salón 402 Calle 34

I. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO (El ¿por qué?)

Este espacio académico contribuye al entendimiento de la operación, dimensionamiento y cálculo de máquinas eléctricas rotatorias utilizadas en sistemas de potencia como cargas o generadores. Es espacio académico es requisito y base conceptual para aplicaciones de electrónica de potencia y control.

El curso de motores y generadores pertenece al área de circuitos y potencia.

Para llevar a cabo este curso satisfactoriamente se requieren conocimientos de de operaciones con números complejos, análisis de circuitos polifásicos, teoría de campos magnéticos, calculo integral y diferencial, análisis de redes de más de dos puertos, análisis y diseño de transformadores y análisis de circuitos.

II. PROGRAMACION DEL CONTENIDO (El ¿qué enseñar?)
Objetivo General
Preparar al estudiante en el manejo de las máquinas AC y DC, fortaleciendo el análisis y modelado matemático de la operación de máquinas rotativas, paralelo a un laboratorio que permita evidenciar los conceptos teóricos.
Objetivos Específicos
<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Identificar las diferentes topologías de máquinas eléctricas rotativas.</i> ● <i>Conocer los principios generales y condiciones de funcionamiento de máquinas eléctricas rotativas.</i> ● <i>Diferenciar los diferentes tipos de máquinas eléctricas rotativas.</i> ● <i>Adquirir conocimientos para el modelado eléctrico de las diferentes máquinas eléctricas rotativas.</i>
Resultados de Aprendizaje Esperados
<ul style="list-style-type: none"> ● Establecer las diferencias operativas de las máquinas DC y AC. ● Contextualizar los fundamentos y principios de operación de las máquinas eléctricas rotativas. ● Contextualizar y dimensionar las condiciones para energizar y proteger las máquinas DC y AC. ● Identificar los elementos de puesta en marcha de las máquinas eléctricas rotativas. ● Presentar las variables y/o condiciones de arranque, control de sentido de giro y control de velocidad de las máquinas eléctricas rotativas. ● Interpretar la normatividad vigente y la simbología en la aplicación y uso de las máquinas eléctricas rotativas. ● Distinguir los elementos básicos de modelamiento de las máquinas eléctricas rotativas. ● Establecer y argumentar la interrelación entre las variables y la constitución de las máquinas eléctricas rotativas.

Competencias de Formación
<p>Al finalizar el curso se espera que el estudiante haya desarrollado las siguientes competencias:</p> <p>Transversales:</p> <p>Capacidad de organización y planificación, razonamiento crítico, trabajo en equipo, aprendizaje autónomo, comunicación oral y escrita, motivación por la calidad y mejoramiento continuo.</p> <p>Contexto</p> <p>Analizar el desarrollo de los sistemas de potencia eléctrica, identificando las fuentes de energía, su aprovechamiento y eficiencia, contrastando con las necesidades de energía, su transformación y utilización de manera óptima, dentro del marco de desarrollo social sustentable y sostenible.</p> <p>Básicas</p> <p>Interpretar las relaciones de campos magnéticos con la generación y transformación de la energía eléctrica. Analizar el comportamiento de campos magnéticos en la producción de energía eléctrica, y su relación con las magnitudes de corriente, tensión y potencia. Determinar las relaciones físicas de los materiales para construir bobinas y transformadores, requerimientos de materiales, dimensiones, cantidades, formas de construcción y características.</p> <p>Laborales</p> <p>Diseñar, analizar e implementar sistemas de transformación de energía eléctrica, por medios electromagnéticos. Así como proponer soluciones a problemas de generación, transmisión, distribución y utilización de energía con tecnologías recientes.</p>
Programa Sintético
<ol style="list-style-type: none"> 1. Motores de corriente directa. 2. Motores y generadores síncronos. 3. Motores asíncronos. 4. Motores especiales.

III. ESTRATEGIAS (El ¿cómo?)

Metodología Pedagógica y Didáctica

Dado que la secuencia del curso se desarrolla a través de las clases magistrales, los temas cubiertos en cada sesión se hacen de manera general. Es necesario que el estudiante, en forma individual o en grupo, lea y estudie los detalles de cada tema en los textos escogidos.

Los textos principales son suficientes para todo el curso.

Para los temas especiales, se escogen textos complementarios que permiten estudiar más detalladamente los temas que corresponden al modelado y análisis de las máquinas eléctricas rotativas.

Como una ayuda al estudio autónomo del estudiante, se asignarán actividades en cada sesión como Talleres aplicando herramientas computacionales y artículos técnicos de los temas afines, que permitirán profundizar en los conceptos planteados en las sesiones de clase y que servirán para afianzar los conceptos presentados y visitas técnicas a plantas (sujeto a disponibilidad de atención por parte de las empresas del sector).

Adicionalmente, para ayudar a resolver las tareas o las dudas surgidas, el estudiante cuenta con la asesoría del profesor en los horarios definidos para tal fin.

Por otro lado, tanto en las sesiones de clase como en las tareas, el estudiante tendrá la posibilidad de incorporar el uso del computador y de programas matemáticos especializados para el análisis y la resolución de problemas. En las clases magistrales se mostrará el uso del programa Matlab® como ayuda didáctica y como herramienta de cálculo.

	Horas			Horas profesor/semana	Horas Estudiante/semana	Total Horas Estudiante/semestre	Créditos
Tipo de Curso	TD	TC	TA	(TD + TC)	(TD + TC +TA)	X 16 semanas	
Teórico	4	1	2	5	7	144	3

Trabajo Presencial Directo (TD): trabajo de aula con plenaria de todos los estudiantes.

Trabajo Mediado_Cooperativo (TC): Trabajo de tutoría del docente a pequeños grupos o de forma individual a los estudiantes.

Trabajo Autónomo (TA): Trabajo del estudiante sin presencia del docente, que se puede realizar en distintas instancias: en grupos de trabajo o en forma individual, en casa o en biblioteca, laboratorio, etc.)

IV. RECURSOS (¿Con qué?)
Medios y Ayudas
<p>Para el desarrollo de algunos de los ejercicios a resolver en casa, se requiere el uso de computador y un programa de simulación especializado como Matlab®.</p> <p>El laboratorio de la Facultad de Ingeniería de la Universidad cuenta con Motores de AC y DC, generadores eólicos y sincrónicos, fuentes trifásicas variables, fuentes DC variables, cargas monofásicas y trifásicas, equipos de medición como PQA, pinzas amperimétricas, voltímetros, vatímetros, breakers, cables de potencia, entre otros.</p> <p>En algunas de las sesiones en el aula se requiere del uso de un computador, el programa Matlab® y un proyector de video (<i>video beam</i>), con los cuales también se cuenta en la Universidad.</p>
BIBLIOGRAFÍA
Textos Principales
<ol style="list-style-type: none"> 1. Anderson Leonard. Electric Machines & Transformers 2. Chapman Stephen. Electric Machinery Fundamentals. Mc Graw Hill 3. Fitzgerald. Electric Machinery 4. Paresh c. Sen, Principles of Electric Machines and Power Electronics 5. Guru Bhag, Electric Machinery and Transformers. 6. Langsdorf Alexander, Theory of AC Machinery 7. Adolfo Jaramillo-Matta y Luis Guasch. Estimación de Parámetros para la Máquina de Inducción Trifásica: Modelos de jaula sencilla y doble jaula sin pérdidas en el entrehierro.
Textos Complementarios
<ol style="list-style-type: none"> 1. Chee-mun Ong. Dynamic Simulation of Electric Machinery. 2. Bimal k. Bose, Modern Power Electronics and AC Drives. 3. John A. Gubner. Probability and Random Processes for Electrical and Computer Engineers. 4. Slobodan N. Vukosavic. Handbook of Electrical Machines. 5. Sathyajith Mathew and Geeta Susan Philip. Advances in Wind Energy Conversion Technology. 6. Turan Gönen. Electrical Machines with Matlab.
Revistas

1. Electric Motor Systems Annex (EMSA) Newsletter.
2. IEEE PELS Newsletter
3. IEEE Power Electronics Magazine.
4. IEEE Transaction on Energy Conversion.
5. IEEE Transaction on Power Electronics.
6. European Power Electronics (EPE) Newsletter

Direcciones de Internet

www.motorsystems.org

www.weg.net

<http://www.industry.siemens.com/drives/aan/es/electric-motor/pages/default.aspx>

<http://www.abb.com/product/es/9aac133417.aspx>

<http://stamfordgeneratorsuk.com>

V. ORGANIZACIÓN / TIEMPOS (¿De qué forma?)

Espacios, Tiempos, Agrupamientos Aproximados

1	Motores DC Fundamentos e introducción. Conmutación Voltaje interno generado y por inducido Circuito equivalente de motor DC. Curva de magnetización de una máquina DC. Motores DC serie, shunt y compuesto. Arranque de motores DC. Control de velocidad. Dinámica de máquinas DC.	6 sesiones
2	Fundamentos De Máquinas AC Fundamentos e introducción a generadores síncronos Clasificación de generadores síncronos. Velocidad de rotación de un generador síncrono Voltaje interno generado por un generador síncrono Circuito equivalente de un generador síncrono Diagrama fasorial de un generador síncrono Potencia y par en un generador síncrono Medición de los parámetros de un generador síncrono.	6 sesiones
3	Motores Síncronos	4 sesiones

	<p>Generalidades de motores síncronos.</p> <p>Principios básicos de operación de motores síncronos</p> <p>Operación de estado estacionario de motor síncrono</p> <p>Arranque de motores síncronos</p> <p>Aplicación de motores sincrónicos.</p>	
4	<p>Motores De Inducción</p> <p>Construcción de motores de inducción.</p> <p>Conceptos básicos sobre motores de inducción.</p> <p>Circuito equivalente de un motor de inducción</p> <p>Potencia y par en los motores de inducción.</p> <p>Arranque de motores de inducción</p> <p>Control de velocidad en motores de inducción.</p> <p>Controladores de estado sólido para motor de inducción.</p> <p>Determinación de parámetros de circuito equivalente.</p> <p>Cálculo de protecciones para motores de inducción.</p> <p>Eficiencia de motores de inducción.</p>	10 sesiones
5	<p>Motor Monofásico y Motores Especiales</p> <p>Motor universal</p> <p>Introducción a los motores de inducción monofásicos</p> <p>Arranque de motores monofásicos de inducción</p> <p>Control de velocidad de motores de inducción monofásico.</p> <p>Motor de reluctancia, de paso, sin escobillas, bifásicos de inducción.</p>	6 sesiones

VI. EVALUACIÓN (¿Qué? ¿Cuándo? ¿Cómo?)

Las evaluaciones a los estudiantes son diseñadas de manera que permitan evidenciar el nivel de abstracción y conceptualización de cada uno de los temas del curso.

	Tipo de Evaluación	Fecha	Porcentaje
Nota 1	Examen 1.	Octubre 05	15 %
Nota 2	Examen 2.	Noviembre 16	15 %
Nota 3	Talleres (varios)	En el desarrollo del semestre	20 %
Nota 4	Informes de laboratorio.	Diciembre 06	20 %
Nota 5	Examen Final	programado por la coordinación del proyecto curricular	30%

Aspectos a Evaluar del Curso

1. Evaluación del desempeño docente
2. Evaluación de los aprendizajes de los estudiantes en sus dimensiones: individual/grupo, teórica/práctica, oral/escrita.
3. Autoevaluación:
4. Coevaluación del curso: de forma oral entre estudiantes y docente.

Datos del Docente			
<p>Nombre : Óscar David Flórez Cediel Pregrado : Ingeniero Electricista. 2000 Posgrado : Especialista en Instrumentación Electrónica – Universidad Santo Tomás, 2002 Especialista en Telecomunicaciones Móviles – Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2002 Especialista en Transmisión y Distribución de Sistemas de Energía – Universidad de Los Andes, 2006. Magister Ing. Eléctrica – Universidad de Los Andes, 2010. Diplomado en Docencia Universitaria y Herramientas Pedagógicas de Aprendizaje – Escuela Naval de Cadetes “Almirante Padilla”, 2022</p>			
Asesorías: Firma de Estudiantes			
Nombre	Firma	Código	Fecha
1.			
2.			
3.			
Firma del Docente			
<div style="text-align: center; margin-top: 100px;">  </div> <p>FECHA DE ENTREGA: Agosto 31 de 2022</p>			