



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de los Lagos

División de Estudios de la Biodiversidad e Innovación Tecnológica

Departamento de Ciencias Exactas y Tecnología

1. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

Nombre de la materia

SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA

Clave de la materia:	Horas de teoría:	Horas de práctica:	Total de Horas:	Valor en créditos:
I7564	51	17	68	8

Tipo de curso: (Marque con una X)

C= curso	P= practica	CT = curso-taller	X	M= módulo	C= clínica	S= seminario
----------	-------------	-------------------	---	-----------	------------	--------------

Nivel en que ubica: (Marque con una X)

L=Licenciatura	X	P=Posgrado
----------------	---	------------

Prerrequisitos formales (Materias previas establecidas en el Plan de Estudios)

Prerrequisitos recomendados (Materias sugeridas en la ruta académica aprobada)

Departamento:

DCET

Carrera: **INGENIERIA MECANICA ELECTRICA (INME) (I)**

Área de formación:

Área de formación básica común obligatoria.	Área de formación básica particular obligatoria.	X	Área de formación básica particular selectiva.	Área de formación especializante selectiva.	Área de formación optativa abierta.
---	--	---	--	---	-------------------------------------

Historial de revisiones:

Acción:	Fecha:	Responsable
Revisión, Elaboración		
Elaboración	10 agosto de 2021	María. Guadalupe Minero Ramales
Revisión:	Enero 2022	María. Guadalupe Minero Ramales

Academia:

Electrónica



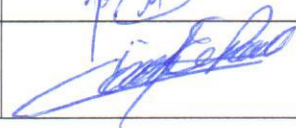
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de los Lagos

División de Estudios de la Biodiversidad e Innovación Tecnológica

Departamento de Ciencias Exactas y Tecnología

Aval de la Academia:

Nombre	Cargo Presidente, Secretario, Vocales	Firma
Mtra. Guadalupe Minero Ramales	Presidente	
Ing. Jaime Eduardo Pons Arenas	Secretario	

2. PRESENTACIÓN

Debe tener la capacidad de poder proyectar circuitos de automatización para lograr que las máquinas eléctricas puedan arrancar y desarrollar un proceso de operación necesario para que se logre completar una parte o todo el proceso para lograr la terminación de un producto en especial.

3. OBJETIVO GENERAL

Identificar los elementos básicos que componen y se consideran para el análisis de sistemas eléctricos de potencia. Representar mediante un circuito y matemáticamente un sistema de potencia práctico para su análisis en estado estacionario. Realizar el análisis de flujos de potencia para obtener puntos de estado estacionario y análisis de contingencias de un sistema eléctrico de potencia. Conocer la aplicación de flujos de potencia para la operación de un sistema eléctrico de potencia.

4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer y aplicar los principios básicos para el análisis de sistemas eléctricos de potencia.
- Determinar la resistencia serie de conductores en base a su longitud y temperatura. Calcular la inductancia serie de líneas de transmisión monofásicas y trifásicas.
- Calcular la capacitancia asociada a líneas de transmisión monofásicas y trifásicas.
- Analizar las relaciones voltaje corriente de líneas de transmisión considerando diferentes modelos matemáticos.
- Conocer y resolver el problema de de flujos de potencia.

5. CONTENIDO

Temas y Subtemas

Unidad I: Conceptos Básicos

- 1.1 Introducción a los conceptos básicos
- 1.2 Potencia en circuitos de CA monofásicos
- 1.3 Potencia compleja
- 1.4 El triángulo de potencia
- 1.5 Dirección del flujo de potencia



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de los Lagos

División de Estudios de la Biodiversidad e Innovación Tecnológica

Departamento de Ciencias Exactas y Tecnología

1.6 Voltaje, corriente y potencia en circuitos trifásicos balanceados

1.7 Cantidades en por unidad

1.8 Cambio de base de cantidades en por unidad

Unidad II Impedancia serie de líneas de transmisión

2.2 Resistencia

2.3 Valores tabulados de resistencia

2.4 Inductancia de un conductor debida al flujo interno

2.5 Enlaces de flujo entre dos puntos externos a un conductor aislado

2.6 Inductancia de una línea monofásica de dos conductores

2.7 Enlaces de flujo de un conductor dentro de un grupo

2.8 Inductancia de líneas de conductores compuestos

2.9 El uso de tablas

2.10 Inductancia de líneas trifásicas con espaciamento equilátero

2.11 Inductancia de líneas trifásicas con espaciamento asimétrico

2.12 Cálculo de inductancia para conductores agrupados.

Unidad III: Capacitancia de Líneas de transmisión

3.1 Campo eléctrico de un conductor largo y recto

3.2 Diferencia de potencial entre dos puntos debida a una carga

3.3 Capacitancia de una línea de dos conductores

3.4 Capacitancia de una línea trifásica con espaciamento equilátero

3.5 Capacitancia de una línea trifásica con espaciamento asimétrico

3.6 Efecto del suelo sobre la capacitancia de las líneas de transmisión trifásicas

3.7 Cálculos de capacitancia para conductores agrupados

3.8 Líneas trifásicas con circuitos paralelos.

Unidad IV: Líneas de transmisión

4.1 Representación de líneas

4.2 La línea de transmisión corta

4.3 La línea de longitud media

4.4 La línea de transmisión larga: solución de ecuaciones diferenciales

4.5 La línea de transmisión larga: interpretación de las ecuaciones

4.6 La línea de transmisión larga: forma hiperbólica de las ecuaciones

4.7 El circuito equivalente de una línea larga

4.8 Flujo de potencia a través de una línea de transmisión

Unidad V: Análisis de flujos de potencia

5.1 Introducción al problema de flujos de potencia

5.2 El método de Gauss-Seidel



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de los Lagos

División de Estudios de la Biodiversidad e Innovación Tecnológica

Departamento de Ciencias Exactas y Tecnología

5.3 EL método de Newton-Raphson

5.4 La solución de flujos de potencia de Newton-Raphson

5.5 El método desacoplado de flujos de potencia

5.6 Estudios de flujos de potencia en el diseño y operación de sistemas

5.7 Análisis de contingencias N-1 en base a flujos de potencia

5.8 Uso de software para realizar análisis de flujos de potencia.

6. TAREAS, ACCIONES Y/O PRÁCTICAS DE LABORATORIO

1.- Temas de investigación

2.- Solución de problemas

3.- Prácticas de laboratorio

7. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA (Preferentemente ediciones recientes, 5 años)

- | | |
|---|---|
| 1 | 1. John J. Grainger y W. D. Stevenson, Análisis de sistemas de potencia, Traducción de la primera edición en ingles, Mc Graw Hill, México, 1996.

2. A. Gomez-Expósito, A. J. Conejo y C. Cañizares, Electric Energy Systems: Análisis Operation and Control, 1st Edition, CRC Press, USA ,2009.

3. Hadi Saadat, Power system analysis, 2st Edition, Mc Graw Hill, 2002. |
|---|---|

8. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA (Preferentemente ediciones recientes, 5 años)

- | | |
|---|---|
| 1 | A. J. Wood y B. F. Wollemborg, Power generation operation and control, 2th. Edition, Wiley Interscience, New York, NY, USA, 1996. |
| 2 | Glen W. Stagg y Ahmed H. El-Abiad, Computer methods in power system analysis, 1st Edition, Mc Graw Hill, Kogashuka, 1968 |

9. CRITERIOS Y MECANISMOS PARA LA ACREDITACION

Acreditación: Para tener derecho a examen ordinario el alumno deberá cumplir con un 80% de las asistencias y para tener derecho a examen extraordinario el alumno deberá cumplir con el 60% de las asistencias.
Asimismo, esta materia puede ser acreditada por competencias para lo cual el alumno deberá registrar su solicitud en el departamento al cual pertenece la materia, de acuerdo con el calendario escolar vigente.
Esta materia también puede ser sujeta a revalidación, acreditación o convalidación de acuerdo con la normatividad vigente.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de los Lagos

División de Estudios de la Biodiversidad e Innovación Tecnológica

Departamento de Ciencias Exactas y Tecnología

10. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

Unidad de Competencia:	Porcentaje:
Examen departamental.	20%
Exámenes parciales, tareas, prácticas de laboratorio y proyecto.	80%

11. ATRIBUTOS DEL EGRESADO RELACIONADOS CON EL PROGRAMA DE ESTUDIOS

1. Aplicar, analizar y sintetizar procesos de diseño de ingeniería que resulten en proyectos que cumplen las necesidades especificadas.
2. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería aplicando los principios de las ciencias básicas e ingeniería.

12. INDICADORES DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Principales resultados de aprendizaje: ¿Qué es lo que se espera que aprenda el estudiante?		
	1	Cálculo y medición de potencia activa y reactiva trifásica en un sistema balanceado.
	2	Sincronización de un generador síncrono al sistema eléctrico nacional. Armar un sistema máquina-línea-carga para comprobar resultados
	3	Cálculo experimental de las curvas PV a diferentes factores de potencia en líneas compensadas y no compensadas.
	4	Asistir a una visita industrial (Subestación, central de generación o centro de control).
	5	
	6	
	7	