

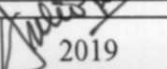




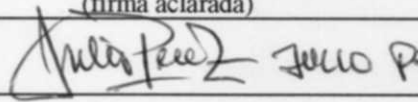
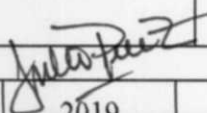
		Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Bahía Blanca				
DEPARTAMENTO INGENIERÍA ELÉCTRICA						
PROGRAMA:		SISTEMAS DE POTENCIA				Materia 37
HORAS DE CLASE				PROFESOR RESPONSABLE		
TEÓRICAS (anual)		PRÁCTICAS (anual)		Ing. Julio Roberto Pérez		
Por semana	Total	Por semana	Total	DOCENTE AUXILIAR		
2,5	80	1,5	48	Ing. Martín Di Pietro		
ASIGNATURAS CORRELATIVAS PRECEDENTES						
PARA CURSAR						
APROBADAS				CURSADAS		
Tecnologías y Ensayos de Materiales Eléctricos Máquinas Eléctricas I Electrotecnia II				Máquinas Eléctricas II		
APROBADAS PARA RENDIR						
Máquinas Eléctricas II						
<p><u>DESCRIPCIÓN DEL EJE TEMÁTICO:</u></p> <p>El Eje Temático de la asignatura es el análisis de los sistemas eléctricos de potencia, comprendiendo el modelado de cada uno de sus componentes y la simulación de su funcionamiento, tanto en régimen normal de estado estacionario como en regímenes excepcionales de estado transitorio.</p>						
<p><u>OBJETIVOS:</u></p> <p>El objetivo general, dada la complejidad de cada uno de los aspectos que abarca el eje temático, es proveer al alumno un conocimiento básico pero sólido del eje temático, compatible con la formación y la información adquirida previamente, con la disponibilidad de tiempo adjudicado a la asignatura y con los estándares vigentes. Los objetivos particulares, en cada uno de los temas descriptos por el programa sintético, son posibilitar que el alumno adquiera las herramientas que le permitan realizar cálculos para resolver problemas reales en sistemas de pequeña escala.</p>						
<p><u>PROGRAMA SINTÉTICO SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1.- Parámetros característicos de las líneas eléctricas. 2.- Cálculo eléctrico de las líneas de transmisión en Corriente Alternada y en Corriente Continua. 3.- Modelo de componentes de los sistemas de potencia. 4.- Sistemas de Corriente Alternada en régimen balanceado y estado estacionario. 5.- Flujos de potencia. 6.- Estudio de fallas en los sistemas de potencia. 7.- Estabilidad en los sistemas de potencia. 8.- Despacho económico de cargas. 						
VIGENCIA AÑOS	2019	2020	2021	2022	2023	2024

	Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Bahía Blanca					
DEPARTAMENTO INGENIERÍA ELÉCTRICA						
PROGRAMA:	SISTEMAS DE POTENCIA					Materia 37
<u>CONTENIDO TEMÁTICO PROGRAMA ANALÍTICO</u>						Horas desarrolladas
1.- PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS DE LAS LÍNEAS ELÉCTRICAS Relaciones fundamentales del electromagnetismo. Campo y flujo magnético en un conductor cilíndrico. Inductancia de la línea bifilar. Flujos magnéticos en haces de conductores. Inductancia de secuencia positiva y negativa de la línea trifásica. Resistencia de la línea de transmisión. Efecto pelicular. Capacitancia de la línea de transmisión. Relaciones fundamentales de la electrostática. Capacidad de la línea bifilar. Influencia de la tierra. Capacitancia de secuencia positiva y negativa de líneas trifásicas. Conductancia de la línea de transmisión. Efecto corona. Impedancia de secuencia cero de la línea trifásica simétrica. Admitancia de secuencia cero de la línea trifásica simétrica. Descripción de cables aislados. Tablas de parámetros de cables aislados.						24
2.- CÁLCULO ELÉCTRICO DE LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN EN CA y CC Representación de la línea unifilar mediante parámetros distribuidos. Ecuaciones de la línea unifilar homogénea. Líneas de transmisión de corriente alternada. Solución para régimen senoidal estacionario. Coeficiente de propagación e impedancia característica. Ondas viajeras progresivas y regresivas. Longitud de onda y factor de reflexión. Expresión de la solución mediante funciones hiperbólicas. Perfil de tensiones de la línea bajo distintas condiciones de funcionamiento. Sistemas de transmisión de corriente continua en alta tensión. Conversores: rectificadores e inversores. Estructura de la línea "dipolo". Comparación económica entre líneas trifásicas de corriente alternada y líneas de corriente continua.						12
3.- MODELADO DE COMPONENTES DE LOS SISTEMAS DE POTENCIA El transformador como elemento de la red. Transformador monofásico de dos arrollamientos. Transformador monofásico de tres arrollamientos. Transformador trifásico de dos arrollamientos. Conexión estrella-estrella. Conexión estrella triángulo. Circuitos de secuencia. La máquina sincrónica trifásica como elemento de la red. Identificación de los parámetros de la máquina. Sustitución de sus arrollamientos de fase por arrollamientos en los ejes d-q. Ecuaciones de funcionamiento en estado estacionario. Diagrama fasorial de la máquina de polos salientes. La máquina de rotor cilíndrico. Aproximación a la operación desbalanceada. Redes de secuencia de la máquina sincrónica trifásica.						12
4.- SISTEMAS DE CORRIENTE ALTERNADA EN RÉGIMEN BALANCEADO Y ESTACIONARIO Diagramas unifilares y diagramas trifásicos de impedancias y de admitancias. Solución de la red en estado estacionario. Ecuaciones de lazo de la red. Matriz de impedancias de lazo. Ecuaciones nodales de la red. Matriz de admitancia nodal.						16
VIGENCIA AÑOS	2019	2020	2021	2022	2023	2024

 <small>UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL Facultad Regional Bahía Blanca</small>	Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Bahía Blanca					
DEPARTAMENTO INGENIERÍA ELÉCTRICA						
PROGRAMA:	SISTEMAS DE POTENCIA		Materia 37			
<p>5.- FLUJO DE POTENCIAS</p> <p>Solución de sistemas de ecuaciones no lineales y/o trascendentes por métodos numéricos iterativos. Métodos de Gauss y de Gauss-Seidel. Método de Newton-Raphson. Definición de estudios de flujos de potencia. Formulación de la ecuación nodal para una red sencilla. Tipos de barras (nodos) de acuerdo a datos e incógnitas. Aplicación del Método de Newton-Raphson.</p> <p>6- ESTUDIOS DE FALLAS EN LOS SISTEMAS DE POTENCIA</p> <p>Respuesta de la máquina sincrónica al cortocircuito simétrico. Determinación de reactancias a partir del oscilograma. Potencia de cortocircuito. Representación de la máquina sincrónica trifásica para estudios de cortocircuitos. Cortocircuitos en bornes de la máquina en vacío. Cortocircuito entre fase y tierra. Cortocircuito entre dos fases. Cortocircuito entre dos fases y tierra. Cortocircuito trifásico. Análisis de cortocircuitos en redes sencillas.</p> <p>7.- ESTABILIDAD EN LOS SISTEMAS DE POTENCIA</p> <p>Sistema máquina – barra infinita. Transferencia de potencia. Conceptos de estabilidad estacionaria. Conceptos de estabilidad transitoria. Ecuación de movimiento de las masas rotantes. Estabilidad máquina-barra infinita. Método de las áreas iguales. Variación de la impedancia de transferencia. Despeje de fallas. Angulo crítico. Medidas para aumentar la estabilidad del sistema. Método indirecto para la determinación de la estabilidad transitoria. Integración de las ecuaciones de oscilación por métodos numéricos. Método paso a paso.</p> <p>8.- DESPACHO ECONÓMICO DE CARGAS</p> <p>Clasificación de los distintos tipos de unidades generadoras. Unidades de base, unidades regulables, unidades de pico y unidades de reserva. El despacho económico. Despacho óptimo sin considerar las pérdidas. Función costo y condiciones de restricción. Costos incrementales de generación. Minimización de la función costo. Introducción al despacho económico considerando las pérdidas.</p>		<p style="text-align: center;">16</p> <p style="text-align: center;">24</p> <p style="text-align: center;">12</p> <p style="text-align: center;">12</p>				
<p><u>METODOLOGÍA UTILIZADA</u></p> <p>Todos los temas están desarrollados en “notas de curso” elaboradas por la cátedra que se ponen a disposición de los alumnos en el aula virtual de la facultad con anterioridad a las clases en que serán tratados y además, se les facilita un original para que, aquellos que lo deseen, obtengan sus fotocopias. La totalidad de los temas son expuestos en clase sin que los alumnos necesiten tomar apuntes, lo que les permite mantener la atención en el seguimiento de la exposición. Para cada capítulo se les provee de un listado bibliográfico. Se promueve la participación de los alumnos instándolos preguntar por cada duda que se planteen. Concluida la exposición de una unidad temática el Jefe de Trabajos Prácticos propone la solución de problemas de corte real para que los alumnos, con su apoyo y asistencia, procedan a resolverlos.</p>						
VIGENCIA AÑOS	 2019	2020	2021	2022	2023	2024

	Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Bahía Blanca					
DEPARTAMENTO INGENIERÍA ELÉCTRICA						
PROGRAMA:	<i>SISTEMAS DE POTENCIA</i>					Materia 37
<p><u>SISTEMA DE EVALUACIÓN</u></p> <p>La asignatura implementa lo establecido por la Ordenanza C.S. 1549- Reglamento de Estudios. Los requisitos para el cursado y aprobación se detallan en el Análisis de la Asignatura.</p>						
<p><u>PRÁCTICAS EN GABINETE:</u></p> <p>Algunas prácticas son realizadas en el gabinete de computación de la Facultad, utilizando programas de cálculo para uso didáctico, como por Ejemplo el "Etap".</p>			<p><u>PRÁCTICAS EN LABORATORIO Y/O CAMPO Y/O TALLER:</u></p> <p>No se realizan actividades de esta naturaleza.</p>			
<p><u>VIAJES DE ESTUDIOS O VISITAS A REALIZAR COMO PARTE INTEGRANTE DE LA FORMACIÓN IMPARTIDA</u></p> <p>Como actividad habitual se realiza una visita a una subestación transformadora de 33/13,2 kV y un Centro de Operativo de la empresa distribuidora local; además, de la visita a una subestación 132/33/13,2 kV de las empresas transportistas. Horas utilizadas: aproximadamente seis horas. Excepcionalmente, cuando los estudiantes se organizan para obtener los medios, se realiza una visita a otra instalación del sistema de potencia ubicada fuera del área de Bahía Blanca</p>						
VIGENCIA AÑOS	2019	2020	2021	2022	2023	2024

Julio Paez

		Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Bahía Blanca		
DEPARTAMENTO INGENIERÍA ELÉCTRICA				
PROGRAMA:		SISTEMAS DE POTENCIA		Materia 37
BIBLIOGRAFÍA				
<i>Autor/es</i>		<i>Título</i>		<i>Editorial</i>
<i>Año</i>				
Pérez, Julio R.		Sistemas de Potencia		(Notas de curso)
				2016
Alvarez, Alberto C.		Sistemas de Potencia		(Notas de curso)
				2009
Grainger, J. J. Stevenson, W. D.		Análisis de Sistemas de Potencia		Mc Graw Hill Book Co.
				1998
Elgerd, Olle I.		Electric Energy Systems Theory: An Introduction		Mc Graw Hill Book Co.
				1982
Fitzgerald, A. E. Kingsley, Ch.		Electric Machinery		Mc Graw Hill Book Co.
				1961
Gross, Charles		Análisis de Sistemas de Potencia		Editorial Interamericana
				1982
Greenwood, Alan		Electrical Transients in Power Systems		Wiley Interscience
				1985
Nota: Al final de cada nota de curso correspondiente a cada capítulo se indica más bibliografía				
VIGENCIA DE ESTE PROGRAMA				
AÑO	PROFESOR RESPONSABLE (firma aclarada)	AÑO	PROFESOR RESPONSABLE (firma aclarada)	
2019	Ing. Julio Roberto Perez			
VISADO				
SECRETARIO DE DEPARTAMENTO		DIRECTOR DE DEPARTAMENTO		SECRETARIO ACADÉMICO
				
VIGENCIA AÑOS	2019	2020	2021	2022
				2023
				2024

ANÁLISIS de SEGURIDAD en EXPERIENCIAS de LABORATORIO y/o CAMPO		
TRABAJO PRÁCTICO N°	TEMA:	
EQUIPO DOCENTE Y TÉCNICO DE TRABAJO:	LABORATORIO:	
	HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA A UTILIZAR:	
DESCRIP. DE LOS PASOS DE LA TAREA A REALIZAR	RIESGOS ASOCIADOS A CADA PASO	MEDIDAS DE CONTROL ASOCIADAS A CADA RIESGO

SISTEMAS DE POTENCIA: NO SE REALIZAN TRABAJOS EN LABORATORIOS

Nota: Se realizan como mínimo dos visitas a empresas eléctricas locales, para conocer elementos del sistema de potencia (líneas, transformadores, etc.) y un Centro de Operaciones.

VIGENCIA AÑOS	2019	2020	2021	2022	2023	2024
------------------	------	------	------	------	------	------

Miguel Pérez

