



## Guía Docente

Datos Identificativos					2013/14
Asignatura (*)	Transporte de Enerxía Eléctrica	Código	770511301		
Titulación	Enxeñeiro Técnico Industrial-Especialidade en Electricidade				
Descritores					
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos	
1º e 2º Ciclo	Anual	Terceiro		8	
Idioma	Castelán				
Prerrequisitos					
Departamento	Enxeñaría Industrial				
Coordinación	Saa Filgueiras, Carlos	Correo electrónico	carlos.saa@udc.es		
Profesorado	Saa Filgueiras, Carlos	Correo electrónico	carlos.saa@udc.es		
Web					
Descrición xeral	<p>Introducir al alumno en los Sistemas de Transmisión y Distribución de la Energía Eléctrica, así como familiarizarlos con los Reglamentos de aplicación.</p> <p>A la finalización del curso, los conocimientos adquiridos, permitirán al alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>?Fundamentar cuestiones técnicas mediante el Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión así como el Reglamento Sobre Condiciones Técnicas y de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.</li> <li>?Diseñar y Calcular, desde el punto de vista eléctrico y mecánico, una Línea de Media ó Alta Tensión.</li> <li>?Analizar el comportamiento eléctrico de una Línea de A.T en función de los Flujos de Potencia.</li> <li>?Conocer los diferentes Elementos Principales de una Subestación.</li> <li>?Poder realizar el diseño básico de una Subestación.</li> <li>?Adquirir nociones básicas de Estabilidad en Sistemas Eléctricos de Potencia.</li> </ul>				

## Competencias da titulación

Código	Competencias da titulación
A1	Aplicar o coñecemento de matemáticas, ciencia e enxeñaría.
A3	Deseñar, proxectar e construír calquera obra, sistema, compoñente ou proceso que deba cumprir certas necesidades e/ou requirimentos, coñecendo e aplicando a lexislación e normativa vixente.
A5	Traballar de forma efectiva como individuo e como membro de equipos diversos e multidisciplinares.
A6	Identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría.
A7	Comprensión das responsabilidades éticas e sociais derivadas da súa actividade profesional.
A8	Formación ampla que posibilite a comprensión do impacto das solucións de enxeñaría nos contextos económico, medioambiental, social e global.
A9	Necesidade dun aprendizaxe permanente e continuo. (life-long learning).
A10	Capacidade de usar as técnicas, habilidades e ferramentas modernas para a práctica da enxeñaría.
A11	Capacidade para efectuar decisións técnicas tendo en conta as súas repercusións ou custos económicos, de contratación, de organización ou xestión de proxectos.
A12	Capacidade para deseño, redacción, firma e dirección de proxectos, en todas as súas diversidades e fases, partindo das Atribucións e Competencias profesionais que a Lei especifique e da Lexislación vixente aplicable.
B1	Aprender a aprender.
B2	Resolver problemas de forma efectiva.
B3	Aplicar un pensamento crítico, lóxico e creativo.
B4	Traballar de forma autónoma con iniciativa.
B7	Comunicarse de maneira efectiva nun entorno de traballo.
B10	Capacidade de Análise e síntese.
B11	Capacidade de Organización e Planificación.
B12	Coñecemento de polo menos unha lingua estranxeira.
B13	Coñecementos de informática.
B15	Capacidade para a toma de decisións.



B16	Capacidade de trasladar os coñecementos á práctica.
B17	Dispoñer de habilidades para a investigación.
C1	Expresarse correctamente, tanto de forma oral coma escrita, nas linguas oficiais da comunidade autónoma.
C3	Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida.
C6	Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben afrontarse.
C8	Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.

Resultados da aprendizaxe			
Competencias de materia (Resultados de aprendizaxe)	Competencias da titulación		
Introducir al alumno en los Sistemas de Transmisión y Distribución de la Energía Eléctrica, así como familiarizarlos con los Reglamentos de aplicación.	A1 A3 A5 A6 A7 A8 A12	B1 B2 B3 B4 B10 B11 B15 B16 B17	C1 C3 C6
Fundamentar cuestiones técnicas mediante el Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión así como el Reglamento Sobre Condiciones Técnicas y de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.	A1 A6 A8 A11 A12	B1 B2 B3 B4 B7 B10 B12 B15 B16 B17	C6
Diseñar y Calcular, desde el punto de vista eléctrico y mecánico, una Línea de Media ó Alta Tensión.	A1 A3 A6 A8	B1 B3 B10 B12 B15 B16	C1 C6
Analizar el comportamiento eléctrico de una Línea de A.T en función de los Flujos de Potencia.	A5 A6 A10 A11	B1 B2 B3 B10 B16	C6
Conocer los diferentes Elementos Principales de una Subestación. Poder realizar el diseño básico de una Subestación.	A1 A6 A7 A8 A11	B2 B3 B10 B13 B15 B16	C1



Adquirir nociones básicas de Estabilidad en Sistemas Eléctricos de Potencia, regulación Frecuencia/Potencia, y relación Tensión/Potencia de Cortocircuito.	A1	B1	C6
	A6	B2	C8
	A9	B10	
	A10	B12	
	A11	B16	
		B17	

Contidos	
Temas	Subtemas
<b>CÁLCULOS DE LÍNEAS DE ALTA TENSIÓN.</b> (Cálculos Mecánico de Líneas.)	<b>CALCULO MECÁNICO DE LÍNEAS AÉREAS.</b> Introducción al Reglamento Técnico de Líneas Aéreas de Alta Tensión. Acciones a que están sometidos los conductores. Ecuación general de un cable tendido entre dos puntos. Ecuación de cambio de condiciones. Relaciones entre flecha y esfuerzo. Vano ideal de regulación. Tensión de cada día. Distancias de seguridad. Gravivano y Eolovano. Tablas de tendido. <b>REPLANTEO DE LOS APOYOS.</b> Curva característica de un cable. Curva de flechas máximas. Construcción de la plantilla de distribución de apoyos. Curva de flechas mínimas verticales o parábola mínima. Replanteo de los apoyos: Planta y perfil longitudinal. <b>AISLADORES PARA LÍNEAS AÉREAS</b> Introducción. Clasificación de los aisladores. Aisladores tipo suspensión y amarre. Distribución de tensiones en una cadena de aisladores. Dispositivos de aisladores. Especificaciones de los aisladores de suspensión. Grado de aislamiento. Desviación transversal a línea de una cadena de suspensión en función del Gravivano y del Eolovano. Corrección de la desviación de una Cadena de Suspensión. <b>TIPO DE APOYOS Y ELECCIÓN DE LOS MISMOS.</b> Postes de perfil laminado. Postes de celosía. Crucetas metálicas. Solicitaciones mecánicas a que están sometidos los apoyos. Comprobación de las Hipótesis de Cálculo en función de la Zona. Selección de Apoyos según información del fabricante. Cimentaciones, empotramiento. Prescripciones reglamentarias: hipótesis de cálculo. Cimentaciones y elevación de apoyos. Colocación de los conductores en una línea. Tensado de cables. Sujeción de los conductores.



## CÁLCULOS DE LÍNEAS DE ALTA TENSIÓN.

(Cálculos Eléctricos de Líneas.)

Bloque 1.a: Cálculos Eléctricos de Líneas.

### IMPEDANCIA SERIE DE LAS LÍNEAS DE TRANSPORTE.

Conductores empleados en las redes de transporte y de distribución. Resistencia eléctrica. Influencia del efecto piel sobre la resistencia. Inductancia de un conductor debido al flujo interno. Inductancia de una línea monofásica. Inductancia de líneas monofásicas con conductores compuestos. Inductancia de líneas trifásicas con disposición equilátera. Inductancia de líneas trifásicas de circuitos paralelos.

Tensiones Inducidas en cables de guarda y en líneas próximas.

### CAPACITANCIA DE LAS LINEAS DE TRANSPORTE.

Introducción. Capacidad de una líneas monofásica. Capacidad de una línea trifásica con disposición equilátera. Efecto del suelo sobre el coeficiente de capacidad. Cálculo de la capacitancia en diversas configuraciones de redes trifásicas. Cálculo de la corrientes de carga por efecto capacitivo.

### RELACIONES ENTRE TENSIÓN Y CORRIENTE EN UNA LÍNEA

Generalidades sobre la relación tensión/corriente en una línea: modelos. Líneas de transporte cortas. Líneas de longitud media: circuito equivalente en Pi y en T. Líneas de transporte largas. Potencia característica. Líneas de transmisión largas: forma hiperbólica de las ecuaciones y circuito equivalente. Flujo de potencia en una línea de transmisión. Efecto Corona. Cálculo de la tensión crítica disruptiva y crítica visual. Cálculo de la pérdida de potencia debido al efecto corona..

### MOMENTO DE TRANSPORTE.

Diagrama vectorial de una línea en carga. Caída de tensión de una línea en función de la potencia y del factor de potencia. Momento de transporte. Gráficos de caída de tensión en función del momento y del factor de potencia. Gráficas de pérdida de potencia en función del momento de transporte y factor de potencia.



SUBESTACIONES	<p>CALCULOS ELECTRICOS NECESARIOS PARA DIMENSIONAR UNA SUBESTACIÓN.</p> <p>Repaso de las Componentes Simétricas. Cálculo de Fallas Simétricas. Cálculo de Fallas Asimétricas. Cálculo de la Red de Puesta a Tierra de una Subestación.</p> <p>Tratamiento del Neutro en Sistemas Eléctricos de Potencia, tipos y características.</p> <p>Influencia del Sistema de Neutro sobre los Niveles de Falla.</p> <p>EQUIPOS ELECTRICOS PRINCIPALES DE UNA SUBESTACION.</p> <p>El Interruptor, Características Principales y Elemento Dieléctrico. Seccionadores.</p> <p>Transformadores de Tensión. Transformadores de Intensidad. Autoválvulas</p> <p>Pararrayos. Transformadores de Potencia, Características Principales. Aisladores.</p> <p>Barras Colectoras. Baterías de Condensadores. Servicios Auxiliares y Alimentaciones de Socorro de una Subestación.</p> <p>TIPOS DE SUBESTACIONES Y ESQUEMAS UNIFILARES CARACTERÍSTICOS.</p> <p>Clasificación de las Subestaciones por su Funcionalidad. Clasificación de las Subestaciones por su tipología constructiva. Tipos de Esquema: Línea Trafo, Simple Barra Colectora. Simple Barra Colectora más Barra de Transferencia. Simple Barra Colectora más Barra de Transferencia con By Pass de Interruptores. Doble Barra Colectora ó Barra Partida. Triple Juego de Barra Colectora. Doble Barra Colectora ó Barra Partida más Barra Colectora de Transferencia. Esquema de Interruptor y Medio.</p> <p>Esquema de Doble Interruptor. Ventajas e inconvenientes de cada Esquema.</p> <p>PROTECCIONES ELECTRICAS DE UNA SUBESTACIÓN.</p> <p>Clasificación General de las funciones de Protección y denominación de las mismas.</p> <p>Protecciones de Sobretensiones. Protecciones de Sobreintensidades. Protecciones de Sobreintensidades Direccionales. Protecciones Diferenciales. Protección de Distancia. Protecciones características de una Posición de Línea, Posición de Transformador, Posición de Barras.</p>
---------------	---

Planificación			
Metodoloxías / probas	Horas presenciais	Horas non presenciais / traballo autónomo	Horas totais
Sesión maxistral	0	192	192
Proba obxectiva	3	0	3
Atención personalizada	5	0	5

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	En el presente curso no habrá docencia.
Proba obxectiva	Se trata del Exámen Final de la asignatura.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición



HORARIO DE TUTORÍAS	
	LUNES            MARTES
PRIMER CUATRIMESTRE	17 ÷ 18 y 21 ÷ 22    17 ÷ 20 y 21 ÷ 22
SEGUNDO CUATRIMESTRE	18 ÷ 20            18 ÷ 20
<p>?Durante el período de suspensión de clases por motivos de exámenes, las tutorías serán los Lunes y Martes de 19 a 22 horas.</p>	

Avaliación		
Metodoloxías	Descrición	Cualificación
Proba obxectiva	Se realizarán los exámenes oficiales en el calendario establecido para tal fin. Cada examen estará compuesto por preguntas cortas de Teoría, el número total oscilará entre 2 y 4, así como por varios ejercicios prácticos de la materia, que oscilarán entre 2 y 6. El valor aproximado de la puntuación entre la parte de teoría y la parte de práctica, será el 15% y 85%.	100
Outros		

Observacións avaliación
Evaluación.- Se realizarán los exámenes oficiales establecidos en los calendarios para tal fin. Cada examen estará compuesto por preguntas cortas de Teoría, el número total oscilará entre 2 y 4, así como por varios ejercicios prácticos de la materia, que oscilarán entre 2 y 6. El valor aproximado de la puntuación entre la parte de teoría y la parte de práctica, será el 15% y 85%.

Fontes de información	
<b>Bibliografía básica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stevenson, Wilian y Grainger Jonh J. (). Análisis de Sistemas Eléctricos de Potencia.. McGraw Hill.</li> <li>- Checa, Luis María. (). Líneas de transporte de energía. Marcombo</li> <li>- Paulino Montané (). Protecciones en las Instalaciones Eléctricas.. MARCOMBO</li> <li>- Nasar, Syes A (). Sistemas eléctricos de potencia. McGraw Hill.</li> <li>- D.P. Kothari y I.J. Nagrath. (). Sistemas Eléctricos de Potencia. McGraw Hill.</li> <li>- Ras, E. (). Teoría de líneas eléctricas I e II. . MARCOMBO</li> </ul>
<b>Bibliografía complementaria</b>	

Recomendacións
<b>Materias que se recomenda ter cursado previamente</b>
Teoría de Circuitos/770511103
Teoría de Mecanismos e Estruturas/770511120
Máquinas Eléctricas I/770511206
Matemáticas II/770511209
Centrais Eléctricas/770511302
<b>Materias que se recomenda cursar simultaneamente</b>
Centrais Eléctricas/770511302
Máquinas Eléctricas II/770511303
<b>Materias que continúan o temario</b>



Teoría de Circuitos/770511103  
Electrometría/770511201  
Instalacións Eléctricas/770511203  
Máquinas Eléctricas I/770511206  
Circuitos Eléctricos/770511207  
Máquinas Eléctricas II/770511303  
Aplicación Máquinas Eléctricas/770511306

Observacións

(\*A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente de acordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías