UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Guia docente					
Datos Identificativos					2019/20
Asignatura (*)	Transporte de Energía Eléctrica			Código	770G02036
Titulación	Grao en Enxeñaría Eléctrica				
Descriptores					
Ciclo	Periodo	Curso		Tipo	Créditos
Grado	2º cuatrimestre	Tercero		Obligatoria	6
Idioma	Castellano				
Modalidad docente	Presencial				
Prerrequisitos					
Departamento	Enxeñaría Industrial				
Coordinador/a	Saa Filgueiras, Carlos		Correo electrónico	carlos.saa@udc.es	
Profesorado	Saa Filgueiras, Carlos		Correo electrónico	carlos.saa@udc.es	
Web					
Descripción general	Los objetivos fundamentales son introducir al alumno en la Distribución y el Transporte de la Energía Eléctrica, así como familiarizarlo con los Reglamentos de aplicación. A la finalización del curso, los conocimientos adquiridos, permitirán al alumno: A.- Fundamentar cuestiones técnicas mediante la aplicación del "Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión", y el "Reglamento Sobre Condiciones Técnicas y de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación". B.- Diseñar y Calcular, desde el punto de vista eléctrico y mecánico, una Línea de Media ó Alta Tensión subterránea y aérea. C.- Estar familiarizado con los componentes principales de una línea. D.- Conocer los principios básicos de la transmisión en continua. E.- Conocer los componentes básicos de un sistema de transmisión en continua.				

Competencias / Resultados del título	
Código	Competencias / Resultados del título
A1	Capacidad para la redacción, firma, desarrollo y dirección de proyectos en el ámbito de la ingeniería industrial, y en concreto de la especialidad de electricidad.
A2	Capacidad para planificar, presupuestar, organizar, dirigir y controlar tareas, personas y recursos.
A3	Capacidad para realizar mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios e informes.
A4	Capacidad de gestión de la información, manejo y aplicación de las especificaciones técnicas y la legislación necesarias en el ejercicio de la profesión.
A5	Capacidad para analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas actuando con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, buscando siempre la calidad y mejora continúa.
A25	Conocimientos sobre control de máquinas y accionamientos eléctricos y sus aplicaciones.
A26	Capacidad para el cálculo y diseño de instalaciones eléctricas de baja y media tensión.
A27	Capacidad para el cálculo y diseño de instalaciones eléctricas de alta tensión.
A28	Capacidad para el cálculo y diseño de líneas eléctricas y de transporte de energía eléctrica.
A29	Conocer los sistemas eléctricos de potencia y sus aplicaciones.
A30	Conocimiento aplicado de electrónica de potencia.
A31	Conocer los principios de la regulación automática y su aplicación a la automatización industrial.
A32	Capacidad para el diseño de centrales eléctricas.
A33	Conocimiento aplicado sobre energías renovables.
B1	Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad y razonamiento crítico.
B2	Capacidad de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería industrial.
B3	Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.
B4	Capacidad de trabajar y aprender de forma autónoma y con iniciativa.
B5	Capacidad para usar las técnicas, habilidades y herramientas de la Ingeniería necesarias para la práctica de la misma.

B6	Capacidad de usar adecuadamente los recursos de información y aplicar las tecnologías de la información y las comunicaciones en la Ingeniería.
B9	CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
C1	Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma.
C3	Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida.
C5	Entender la importancia de la cultura emprendedora y conocer los medios al alcance de las personas emprendedoras.
C6	Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.
C7	Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida.

Resultados de aprendizaje			
Resultados de aprendizaje	Competencias / Resultados del título		
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 A2 A3 A4 A5	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B9	C5 C6 C7
Introducir al alumno en los Sistemas de Transmisión y Distribución de la Energía Eléctrica, así como familiarizarlos con los Reglamentos de aplicación.	A1 A2 A3 A4 A5 A27 A28 A29	B5 B6	C1 C3 C5 C7
Sabe utilizar métodos y técnicas de cálculo de líneas eléctricas y de transporte de energía eléctrica	A27 A28 A29 A30 A31 A32 A33		
Conoce los fundamentos sobre regímenes permanentes y transitorios de sistemas eléctricos de potencia aplicados a la transmisión de energía eléctrica	A25 A26 A29 A30 A33		

Contenidos	
Tema	Subtema

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; método exacto. Potencia característica. Flujo de potencia en una línea de transmisión. Efecto Corona. Determinación de la sección en función de la densidad máxima y por el método del momento eléctrico. LINEAS SUBTERRÁNEAS DE MEDIA Y ALTA TENSIÓN Introducción. Longitud Crítica. Intensidad admisible en un conductor, calentamiento. Puesta a tierra de las pantallas. Tensiones Inducidas. Pérdidas de Potencia.
CÁLCULOS DE LÍNEAS DE ALTA TENSIÓN. (Cálculos Mecánico de Líneas.)	CALCULO MECÁNICO DE LÍNEAS AÉREAS. 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. REPLANTEO DE LOS APOYOS. 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. AISLADORES PARA LÍNEAS AÉREAS Introducción. Clasificación de los aisladores. Aisladores tipo suspensión y amarre. Distribución de tensiones en una cadena 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. TIPO DE APOYOS Y ELECCIÓN DE LOS MISMOS. Solicitaciones mecánicas a que están sometidos los apoyos. Comprobación de las Hipótesis de Cálculo en función de la Zona. 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.

TRANSMISIÓN EN CONTINUA.	INTRODUCCIÓN AL PROBLEMA. Transmisión en AC a grandes distancias. Ventajas de la transmisión en CC vs AC. Estado del arte en la transmisión en CC. CONFIGURACIONES TIPICAS. Conversión de energía. Armónicos en los convertidores/inverters. Conexión entre sistemas AC y CC. Tratamiento de Faltas en sistemas de CC.
VISITAS	Visitas: a) Visita a una Línea en Construcción durante la fase de tendido y regulado. b) Visita al Despacho de Maniobra de Unión Fenosa Distribución. c) Visita al Despacho de Maniobra de Red Eléctrica en Madrid.
PRACTICAS	Practicas en Laboratorio.- * Identificación de Materiales y componentes de una Línea Eléctrica aérea. Conductores, formación de cadenas de amarre, formación de cadenas de suspensión, diferentes herrajes. * Identificación de materiales y componentes de líneas eléctricas subterráneas, terminaciones, empalmes, puestas a tierra.

Planificación				
Metodologías / pruebas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciales y virtuales)	Horas trabajo autónomo	Horas totales
Sesión magistral	A3 A4 A25 A26 A27 A28 A29 A30 A31 A32 A33	21	32	53
Prácticas de laboratorio	A1 A2 C5 C7	9	10	19
Solución de problemas	A5 B5 B6 B9 C1 C3 C6	21	38	59
Prueba objetiva	A2 A27 A28 A29 B1 B2 B3 B4	5	12	17
Atención personalizada		2	0	2
(*)Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos				

Metodologías	
Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Se desarrollarán exposiciones en clase empleando los medios audiovisuales más adecuados según las necesidades docentes.
Prácticas de laboratorio	Las prácticas en el laboratorio serán de tipo expositivo e interactivo. La superación de las mismas será obligatorio para superar la asignatura.
Solución de problemas	En clase se plantearán y resolverán problemas tipo de cada uno de los temas teóricos. Quedará a juicio del alumno incrementar la cantidad y dificultad de los mismos como trabajo personal, pudiéndose asesorar con el profesor en las horas de atención personalizada (tutorías).
Prueba objetiva	Prueba objetiva Se trata del Exámen Final de la asignatura.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción

Prácticas de laboratorio Solución de problemas	HORARIO DE TUTORÍAS LUNES VIERNES PRIMER CUATRIMESTRE 9:00-13:00 SEGUNADO CUATRIMESTR 9:00 - 13:00

Evaluación			
Metodologías	**Competencias / Resultados**	**Descripción**	**Calificación**
Prueba objetiva	A2 A27 A28 A29 B1 B2 B3 B4	Estará composto por preguntas curtas de Teoría, o número total oscilará entre 2 e 4, así como por varios exercicios prácticos da materia, que oscilarán entre 4 e 8. O valor aproximado da puntuación entre a parte de teoría e a parte de práctica, será o 15% e 85%.	70
Prácticas de laboratorio	A1 A2 C5 C7	Deberán estar superadas as prácticas de laboratorio. Ademais, nas visitas que se realicen, farase unha memoria da mesma na que se salienten as cuestións máis relevantes que se tratasen, a xuízo do alumno.	10
Solución de problemas	A5 B5 B6 B9 C1 C3 C6	A resolución de problemas non será cualificable no aspecto xeral. O que si será cualificable e esixible a súa realización e superación, serán os Casos Prácticos que se formularán ao longo da materia. A cualificación destes Casos Prácticos terán a cualificación, de 0 a 10 puntos, seguintes: A.- Elaboración do traballo: de 0 a 6 puntos. B.- Presentación en Clase: de 0 a 4 puntos. Ningunha das partes terá unha cualificación inferior a 3.	20
Otros			

Observaciones evaluación
O exame estará composto por preguntas curtas de Teoría, o número total oscilará entre 2 e 4, así como por varios exercicios prácticos da materia, que oscilarán entre 4 e 8. O valor aproximado da puntuación entre a parte de teoría e a parte de práctica, será o 15% e 85%. Para a superación da materia, a cualificación mínima da Prueba Obxetiva será de 4,5. Para a superación da materia, é imprescindible ter superado as "Prácticas de Laboratorio" e os "Casos Prácticos".

Fuentes de información	
Básica	- Stevenson, Wilian y Grainger Jonh J. (). Análisis de Sistemas Eléctricos de Potencia.. McGraw Hill. - D.P. Kothari y I.J. Nagrath. (). Sistemas Eléctricos de Potencia. McGraw Hill. - Pascual Simón, Fernando Garnacho, Jorge Moreno, Alberto González (). Cálculo y Diseño de Líneas Eléctricas de Alta Tensión. Garceta Grupo Editorial - Chan-Ki Kim, Vijay K.Sood, Gil-Soo Jang, Seong-Joo LIm, Seok-Jim Lee (). HVDC Transmission. Power Conversion Applications in Power Systems. John Wiley&Sons - Checa, Luis María. (). Líneas de transporte de energía. Marcombo
Complementária	

Recomendaciones
Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Máquinas Eléctricas I/770G02021 Instalaciones Eléctricas en Baja Tensión/770G02022 Circuitos Eléctricos de Potencia/770G02023 Instalaciones Eléctricas en Media y Alta Tensión/770G02027 Gestión Empresarial/770G02010 Fundamentos de Electricidad/770G02013
Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente
Centrales Eléctricas/770511302 Máquinas Eléctricas II/770511303
Asignaturas que continúan el temario
Centrales Eléctricas/770511302
Otros comentarios

(*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías