UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

GUÍA DOCENTE *CURSO: 2019/20*

44323 - AMPLIACIÓN DE ELECTROTÉCNIA

CENTRO: *105 - Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles*
TITULACIÓN: *4041 - Grado en Ingenieria Electrónica Indus. y Automátic*
ASIGNATURA: *44323 - AMPLIACIÓN DE ELECTROTÉCNIA*
CÓDIGO UNESCO: *3306* **TIPO:** *Obligatoria* **CURSO:** *3* **SEMESTRE:** *1º semestre*
CRÉDITOS ECTS: *6* **Especificar créditos de cada lengua:** **ESPAÑOL:** *6* **INGLÉS:**

SUMMARY

This subject provides advanced knowledge in circuito analysis and their application in Electric Power Systems.

Learning outcomes:
- To know the operating principles of balanced and unbalanced systems.
- To know and determine the characteristics of the symmetrical components.
- To know the basics of polyphase short circuits.
- To know the power electrical systems.
- To apply procedures for the calculation of overhead and underground electricity distribution lines.
- To know the power plants and substations.
- To know electrical protections.

REQUISITOS PREVIOS

Teoría de Circuitos
Máquinas Eléctricas
Electrónica Industrial

Plan de Enseñanza (Plan de trabajo del profesorado)

Contribución de la asignatura al perfil profesional:

La asignatura contribuye aportando conocimientos avanzados de Teoría de Circuitos y sus aplicaciones fundamentales en los Sistemas Eléctricos de Potencia.

Competencias que tiene asignadas:

Competencias específicas:
MC4 - Conocimiento y utilización de los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas.
MTE1 - Conocimiento aplicado de electrotecnia.

Competencias de titulación:
T3 - Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
T4 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad,

razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas.
T6 - Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
T10 - Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

Competencias genéricas o transversales:
G3 - COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA. Comunicarse de forma oral y escrita con otras personas sobre los resultados del aprendizaje, de la elaboración del pensamiento y de la toma de decisiones; participar en debates sobre temas de la propia especialidad.
G4 - TRABAJO EN EQUIPO. Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar ya sea como un miembro más, o realizando tareas de dirección con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.
G5 - USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN. Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de la especialidad y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión.
G6 - APRENDIZAJE AUTÓNOMO. Detectar deficiencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar este conocimiento

Competencias nucleares:
N1 - Comunicarse de forma adecuada y respetuosa con diferentes audiencias (clientes, colaboradores, promotores, agentes sociales, etc.), utilizando los soportes y vías
de comunicación más apropiados (especialmente las nuevas tecnologías de la información y la comunicación) de modo que pueda llegar a comprender los intereses, necesidades y preocupaciones de las personas y organizaciones, así como expresar claramente el sentido de la misión que tiene encomendada y la forma en que puede contribuir, con sus competencias y conocimientos profesionales, a la satisfacción de esos intereses, necesidades y preocupaciones.
N2 - Cooperar con otras personas y organizaciones en la realización eficaz de funciones y tareas propias de su perfil profesional, desarrollando una actitud reflexiva sobre sus propias competencias y conocimientos profesionales y una actitud comprensiva y empática hacia las competencias y conocimientos de otros profesionales.

Objetivos:

El título de Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática tiene como objetivo fundamental la formación científica y tecnológica del futuro graduado orientada a la preparación para el ejercicio profesional de esta rama de la ingeniería adaptada a la realidad socioeconómica de la región canaria.
Orienta la formación hacia el ejercicio de actividades de carácter profesional de forma que, junto con unos sólidos conocimientos básicos, se integren armónicamente las competencias transversales con las competencias específicas marcadas por el perfil profesional. Para ello
se pretende la adquisición por el estudiante de una formación de orientación generalista en diferentes ámbitos de la ingeniería en tecnologías industriales.
Los objetivos de la asignatura vienen dados por las competencias asignadas entre las que destaca las competencias específicas que se pretenden desarrollar.

Contenidos:

Contenidos:
Sistemas equilibrados y desequilibrados.
Componentes simétricas.
Circuitos polifásicos.
Sistemas eléctricos de potencia.

Centrales y subestaciones.
Protecciones y aparellaje.
Líneas de distribución aéreas y subterráneas.

Contenidos temporizados

1. Sistema eléctricos de potencia (8 horas)
    1.1. Características determinantes de los sistemas eléctricos de potencia.
        1.1.1. Aspectos estadísticos de los sistemas eléctricos de potencia.
        1.1.2. Características determinantes en la generación y el transporte.
    1.2. Elementos de las instalaciones de distribución de energía.
        1.2.1. Conductores para el transporte de energía.
        1.2.2. Aisladores para líneas aéreas
        1.2.3. Apoyos para líneas aéreas.

2. Cálculo de redes de distribución eléctricas. (16 horas)
    2.1. Parametrización de las redes de distribución.
    2.2. Modelos de líneas de distribución eléctricas
    2.3. Cálculo de redes subterráneas
    2.4. Cálculo de líneas aéreas

3. Sistemas de potencia: representación y ecuaciones de redes (4 horas)
  3.1. Diagrama unifilar.
  3.2. Diagrama de impedancia y reactancia.
  3.3. Cantidades por unidad y cambio de base.
  3.4. Ecuaciones de redes.

4. Cálculo de las corrientes de cortocircuito. (16 horas)
  4.1. Introducción.
  4.2. Clasificación de los cortocircuitos.
  4.3. Consecuencias de los cortocircuitos.
  4.4. Transitorio de un circuito RL serie.
  4.5. Definiciones relativas al estudio de cortocircuitos.
  4.6. Cortocircuito a tensión constante (alejado del generador).
    4.6.1. Red monofásica sin carga.
    4.6.2. Red trifásica sin carga.
  4.7. Cortocircuito en vacío próximo al generador.
  4.8. Reactancias a considerar en el cortocircuito.
  4.9. Cortocircuito alimentado por una red interconectada.
  4.10.Cálculo de las corrientes de cortocircuito.
    4.10.1. Componentes simétricas: Teorema de Fontescue y de Stokvis.
    4.10.2. Método de cálculo.
    4.10.3. Impedancia directa, inversa y homopolar.
  4.11. Estudio de los distintos tipos de cortocircuitos.
    4.11.1. Cortocircuito tripolar
    4.11.2. Cortocircuito bipolar sin contacto a tierra.
    4.11.3. Cortocircuito bipolar con contacto a tierra.
    4.11.4. Cortocircuito unipolar.
  4.12.Cálculo de las corrientes de cortocircuito Is, Ik e Ia.

5. Centrales y subestaciones eléctricas (8 horas)
    5.1.Descripción de las centrales eléctricas.
        5.1.1. Centrales con fuentes de energía convencionales

5.1.2. Centrales con fuentes de energía renovable.
5.2.Estaciones transformadoras
5.2.1. Elementos que integran una estación transformadora.
5.2.2. Clasificación de estaciones transformadoras.
5.2.3. Subestación de de distribución.
5.2.4. Centros de transformación.

6. Protecciones eléctricas y aparamenta. (8 horas)
6.1. El arco eléctrico.
6.2. Técnicas de rutpura.
6.3. Interruptores, seccionadores y contactores.
6.4. Protección eléctrica de las instalaciones.
6.5. Protección de las personas.

Metodología:

Actividades de teoría. (N1, G3, G5, G6, T3, T6, MC4, MTE1)
AF1. Sesiones presenciales de exposición de los contenidos.
AF4. Actividad presencial: Tutorías.
AF7. Actividad presencial: Pruebas de evaluación.
AF8. Actividad no presencial. Búsqueda de información.
AF11. Actividad no presencial. Trabajo autónomo.
AF12. Actividad no presencial: Realización de pruebas de autoevaluación.

Actividades prácticas. (N1, N2, G3, G4, G5, G6, T3, T4, T6, T10, MC4, MTE1)
AF2. Sesiones presenciales de trabajo práctico en aula.
AF4. Actividad presencial: Tutorías.
AF7. Actividad presencial: Pruebas de evaluación.
AF8. Actividad no presencial. Búsqueda de información.
AF10. Actividad no presencial: Actividades dirigidas en español.
AF11. Actividad no presencial. Trabajo autónomo.
AF12. Actividad no presencial: Realización de pruebas de autoevaluación.

Actividades de laboratorio (N1, N2, G3, G4, G5, G6, T3, T4, T6, T10 MC4,MTE1)
AF3. Sesiones presenciales de trabajo práctico en el laboratorio.
AF4. Actividad presencial: Tutorías.
AF7. Actividad presencial: Pruebas de evaluación.
AF8. Actividad no presencial. Búsqueda de información.
AF9. Actividad no presencial: Redacción de informes.
AF10. Actividad no presencial: Actividades dirigidas en español.
AF11. Actividad no presencial. Trabajo autónomo.

Evaluacion:

Criterios de evaluación

AE2. Valoración de ejercicios prácticos en aula.
AE3. Trabajo de laboratorio. Relacionadas con las actividades formativas de laboratorio AF3 y AF4
AE4. Memorias de las actividades de laboratorio. Relacionada con las actividades de laboratorio y en concreto con la actividad AF9.
AE5. Examen escrito

AE6. Otras actividades de evaluación: seguimiento e informes de seminarios,participación activa en clases.
Sistemas de evaluación

Los alumnos/as tendrán que realizar las actividades prácticas de aula y laboratorio y superar examen de convocatoria que será de carácter teórico y práctico.

Criterios de calificación

Convocatoria ordinaria:
- Trabajos o ejercicios periódicos realizados por el alumno de forma individual o en grupo. (10%)
- Valoración de ejercicios prácticos en aula y laboratorio.(10%)
- Seguimiento e informes de seminarios,participación activa en clases.(10%)
- Examen escrito (70%)

Convocatoria extraordinaria y especial:
- Examen escrito (100%)

Plan de Aprendizaje (Plan de trabajo de cada estudiante)

Tareas y actividades que realizará según distintos contextos profesionales (científico, profesional, institucional, social)

CONTEXTO CIENTÍFICO:
- Revisión y lectura comprensiva de bibliografía básica y recomendada para adquisición de las distintas competencias.
- Adquisición de los conocimientos necesarios para el desarrollo de las competencias.
- Seguimiento diario del contenido de la asignatura.
- Realización de los casos planteados en el aula y de los propuestos en la bibliografía
- Elaboración de la memoria de seguimiento de seminarios

CONTEXTO PROFESIONAL:
- Comprensión de la aplicabilidad de las competencias adquiridas en el ámbito de la electrotecnia y los sistemas eléctricos de potencia.
- Asistencia a seminarios relacionados con la electrotecnia y los sistemas eléctricos de potencia.

CONTEXTO INSTITUCIONAL:
- Participación en las actividades organizadas por la ULPGC y relacionadas con el contenido de la asignatura.

CONTEXTO SOCIAL:
- Fomento del trabajo colaborativo a través de grupos reducidos para la integración social de los estudiantes.

Temporalización semanal de tareas y actividades (distribución de tiempos en distintas actividades y en presencialidad - no presencialidad)

Semanas 1 - 2:
Tema 1. Sistema eléctricos de potencia (8 horas).
Semanas 3 - 6:
Tema 2. Cálculo de redes de distribución eléctricas (16 horas).
Semana 7:

Tema 3. Sistemas de potencia: representación y ecuaciones de redes (4 horas).
Semanas 08 - 11:
Tema 4. Cálculo de las corrientes de cortocircuito (16 horas).
Semanas 12 - 13:
Tema 5. Centrales y subestaciones eléctricas (8 horas).
Semanas 14 - 15:
Tema 6. Protecciones eléctricas y aparellaje (8 horas).

RESUMEN DE ABREVIATURAS:
- HT: Horas teóricas presenciales
- HP: Horas de problemas presenciales
- HPL: Horas de prácticas de laboratorio
- HAI: Horas de trabajo independiente

Tema 1: HT:4 - HP:2 - HPL:2 - HAI:12
Tema 2: HT:8 - HP:4 - HPL:4 - HAI:24
Tema 3: HT:2 - HP: - HPL:2 - HAI:6
Tema 4: HT:8 - HP:4 - HPL:4 - HAI:24
Tema 5: HT:4 - HP:2 - HPL:2 - HAI:12
Tema 6: HT:4 - HP:2 - HPL:2 - HAI:12

Recursos que tendrá que utilizar adecuadamente en cada uno de los contextos profesionales.

CONTEXTO CIENTÍFICO: Recursos bibliográficos y multimedia
CONTEXTO PROFESIONAL:Revistas y documentos multimedia.
CONTEXTO INSTITUCIONAL: Ordenador personal y recursos multimedia.
CONTEXTO SOCIAL: Campus virtual y redes sociales

Resultados de aprendizaje que tendrá que alcanzar al finalizar las distintas tareas.

- Conocer los principios de funcionamiento de los sistemas equilibrados y desequilibrados.
- Conocer y determinar las características de las componentes simétricas.
- Conocer los fundamentos de los cortocircuitos polifásicos.
- Conocer los sistemas eléctricos de potencia.
- Aplicar procedimientos para el cálculo de líneas aéreas y subterráneas de distribución eléctrica.
- Conocer las centrales y subestaciones.
- Conocer las protecciones y aparellaje.

Plan Tutorial

Atención presencial individualizada (incluir las acciones dirigidas a estudiantes en 5ª, 6ª y 7ª convocatoria)

Se llevará a cabo mediante tutorías personalizadas en el despacho del equipo docente, previa cita. El número de horas de tutoría presenciales a la semanales serán de dos, en el horario publicado en el despacho del profesor.

Los/las estudiantes que se encuentren en 5a, 6a y 7a convocatoria, podrán solicitar ser evaluados por un tribunal.

Los/las estudiantes que se encuentren en séptima convocatoria y pidan, expresamente, ser excluidos de la evaluación continua serán evaluados por un tribunal conforme a los artículos 12, apartado 5 y 6.
Si se da esta situación, el Centro deberá informar al alumno/a de forma individualizada, de las actividades planificadas dentro de su Plan de Acción Tutorial para ayudarle a superar estas materias.
En el caso de no solicitar expresamente la exclusión de la evaluación continua pero no superar la totalidad de la asignatura por este procedimiento, el/la estudiante deberá presentarse a un examen final de la asignatura completa en esa misma
convocatoria que deberá ser evaluado por un tribunal.
En esta situación aun tratándose de la convocatoria ordinaria, el estudiante será evaluado tal y como se establece en el artículo 15 Reglamento de Evaluación de los Resultados
del Aprendizaje para las convocatorias extraordinarias y especiales.

Atención presencial a grupos de trabajo

Se llevará a cabo mediante tutorías personalizadas en el despacho del equipo docente, previa cita mediante correo electrónico.

Atención telefónica

Se admitirá exclusivamente en casos extraordinarios, como pueden ser el caso de estudiantes con Necesidades Educativas Especiales.

Atención virtual (on-line)

Se podrán realizar consultas puntuales que, por su amplitud y características, sean solucionables por esta vía. En caso de ser inadecuadas para el medio, se trasladará esta Atención Virtual a una Atención Presencial Individualizada cita al alumno para tutoría personalizada.

Datos identificativos del profesorado que la imparte.

Datos identificativos del profesorado que la imparte

D/Dña. Javier Cruz Norro *(COORDINADOR)*

Departamento: *269 - INGENIERÍA ELÉCTRICA*

Ámbito: *535 - Ingeniería Eléctrica*

Área: *535 - Ingeniería Eléctrica*

Despacho: *INGENIERÍA ELÉCTRICA*

Teléfono: *928451967* **Correo Electrónico:** *javier.cruznorro@ulpgc.es*

Bibliografía

[1 Básico] Centrales eléctricas /

Angel Luis Orille Fernández.

Universitat Politécnica de Catalunya,, Barcelona : (1997)

8489636508 t. 1 -- 8489636516 t. 2 -- 8489636524 t. 3

[2 Básico] Circuitos eléctricos /

Jesús Fraile Mora.

Pearson Educación,, Madrid : (2012)

9788483227954

[3 Básico] Tecnología eléctrica /

José Roger Folch, Martín Riera Guasp, Carlos Roldán Porta.
Síntesis,, Madrid : (2000)
8477387672

[4 Básico] Teoría de circuitos: (ingeniería industrial) /

preparada por Valentín M. Parra Prieto...et al.
Universidad Nacional de Educación a Distancia,, Madrid : (1995) - (7ª ed., 1ª reimp.)
*843621949XObC**

[5 Básico] Análisis de sistemas eléctricos de potencia /

William D. Stevenson.
McGraw-Hill,, Bogotá : México : (1979) - (2ª ed.)
9686046984

[6 Recomendado] Centrales eléctricas: aparamenta y protecciones en los sistemas eléctricos.

Cortés Cherta, Manuel
Escola tècnica superior d'enginyers de telecomunicació,
, Barcelona : (1981) - (2ª ed.)

[7 Recomendado] Teoría de circuitos: fundamentos /

Enrique Ras Oliva.
Marcombo,, Barcelona : (1987) - (4ª ed. rev.)
8426706738