



POLITÉCNICA

CAMPUS
DE EXCELENCIA
INTERNACIONAL

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Industriales

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

53001246 - Generacion electrica convencional y con energias renovables

PLAN DE ESTUDIOS

05AZ - Master Universitario En Ingenieria Industrial

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2018/19 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

| | |
|--------------------------------------------------|---|
| 1. Datos descriptivos..... | 1 |
| 2. Profesorado..... | 1 |
| 3. Competencias y resultados de aprendizaje..... | 2 |
| 4. Descripción de la asignatura y temario..... | 3 |
| 5. Cronograma..... | 4 |
| 6. Actividades y criterios de evaluación..... | 7 |
| 7. Recursos didácticos..... | 9 |

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

| | |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Nombre de la asignatura | 53001246 - Generacion electrica convencional y con energias renovables |
| No de créditos | 6 ECTS |
| Carácter | Optativa |
| Curso | Segundo curso |
| Semestre | Tercer semestre |
| Período de impartición | Septiembre-Enero |
| Idioma de impartición | Castellano |
| Titulación | 05AZ - Master universitario en ingeniería industrial |
| Centro en el que se imparte | 05 - Escuela Tecnica Superior de Ingenieros Industriales |
| Curso académico | 2018-19 |

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

| Nombre | Despacho | Correo electrónico | Horario de tutorías * |
|----------------------------------------------|-----------------|----------------------------------|---------------------------------|
| Carlos Veganzones Nicolas (Coordinador/a) | | carlos.veganzones@upm.es | - - |
| Carlos Antonio Platero Gaona | | carlosantonio.platero@upm. es | Sin horario. |

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Competencias y resultados de aprendizaje

3.1. Competencias

- (a) - APLICA. Habilidad para aplicar conocimientos científicos, matemáticos y tecnológicos en sistemas relacionados con la práctica de la ingeniería.
- (b) - EXPERIMENTA. Habilidad para diseñar y realizar experimentos así como analizar e interpretar datos.
- (d) - TRABAJA EN EQUIPO. Habilidad para trabajar en equipos multidisciplinares.
- (g) - COMUNICA. Habilidad para comunicar eficazmente.
- (h) - ENTIENDE LOS IMPACTOS. Educación amplia necesaria para entender el impacto de las soluciones ingenieriles en un contexto social global.
- (j) - CONOCE. Conocimiento de los temas contemporáneos.

3.2. Resultados del aprendizaje

- RA185 - Comprender el funcionamiento y control de los elementos eléctricos de las centrales de generación.
- RA155 - Conocer los fundamentos de los Sistemas de Protección de los Sistemas de Energía Eléctrica
- RA30 - Energía eólica
- RA135 - Energía solar
- RA193 - Diseño de centrales con fuentes de energía convencionales y renovables
- RA196 - Regulación y control de las unidades de generación en centrales convencionales y con energías renovables
- RA197 - Inclusión de centrales de generación en las redes eléctricas de distribución y transporte
- RA195 - Operación de centrales eléctricas convencionales y con energías renovables
- RA38 - Realizar balances energéticos en sistemas electromecánicos

4. Descripción de la asignatura y temario

4.1. Descripción de la asignatura

Asignatura donde se analizan las tecnologías, dispositivos y sistemas eléctricos que se emplean en las centrales de producción de energía eléctrica, tanto en plantas convencionales como en instalaciones que emplean energías renovables, en este último caso, enfocado especialmente a plantas eólicos y, en menor medida, a sistemas solares fotovoltaicos

4.2. Temario de la asignatura

1. Tema 0: Información general de la asignatura
2. Tema B1: Descripción general del grupo eléctrico de una Central Eléctrica convencional
3. Tema A1: Tecnología de Parques Eólicos? viabilidad energéticoeconómica, Servicios auxiliares? Subestación de enlace.
4. Tema B2: Tecnología Eléctrica en Centrales Convencionales: Diagramas Unifilares.
5. Tema A2: Transformación y regulación aerodinámica? Regulación con sistemas eléctricos FSIG, CSIG, DFIG y SGFC en Aerogeneradores.
6. Tema B3: Operación, control y protecciones en Centrales Eléctricas
7. Tema A3: Plantas Fotovoltaicas: Sistemas de acondicionamiento de potencia
8. Tema A4: Integración de Generación con EERR en los sistemas Eléctricos

5. Cronograma

5.1. Cronograma de la asignatura *

| Sem | Actividad presencial en aula | Actividad presencial en laboratorio | Otra actividad presencial | Actividades de evaluación |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | <p>Información general de la asignatura Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Descripción general grupo eléctrico de una Central Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | |
| 2 | <p>Tecnología de Aerogeneradores Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tecnología Eléctrica de Centrales Convencionales: Grupo de generación turbo-alternador Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | |
| 3 | <p>Tecnología de Aerogeneradores II Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tecnología Eléctrica de Centrales Convencionales: Grupo de generación turbo-alternador Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | |
| 4 | <p>Tecnología de Aerogeneradores III Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tecnología Eléctrica de Centrales Convencionales: Servicios auxiliares Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | <p>Ejecución de un problema práctico TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 01:00</p> |
| 5 | <p>Tecnología de Parques Eólicos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | |
| 6 | <p>Servicios auxiliares. Subestación de enlace Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Servicios auxiliares, Subestación de enlace, cálculos Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | | <p>Test de conocimiento EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 00:10</p> |

| | | | | |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7 | <p>viabilidad energétiicoeconómica Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>viabilidad energétiicoeconómica Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | | <p>Diseño y estudio de explotación y viabilidad de un aerogenerador TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 12:00</p> <p>Test de conocimiento EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 00:10</p> |
| 8 | <p>Transformación y regulación aerodinámica Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tecnología Eléctrica de Centrales Convencionales: Subestación de enlace. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | <p>Dimensionado eléctrico y cálculo de protecciones de un Parque Eólico TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 12:00</p> |
| 9 | <p>Regulación con sistemas eléctricos de velocidad fija FSIG I Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tecnología Eléctrica de Centrales Convencionales: Subestación de enlace. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | <p>Test de conocimiento EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 00:10</p> |
| 10 | <p>Regulación con sistemas eléctricos de velocidad fija FSIG II Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Regulación con sistemas eléctricos de velocidad fija FSIG. Cálculos Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Control y protección de Centrales: Reguladores de velocidad. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | <p>Registro de Curvas de Operación de un aerogenerador Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> | | <p>Ejecución de un problema práctico TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 01:00</p> |
| 11 | <p>Regulación con sistemas eléctricos con control deslizamiento GCSIG Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Regulación con sistemas eléctricos con control deslizamiento GCSIG. Cálculos Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Control y protección de Centrales: Reguladores de velocidad y tensión en los grupos de generación Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | <p>Manejo y caracterización de transformadores de intensidad, y determinación de nivel de aislamiento Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> | <p>Viaje de estudios Parque Eólico Duración: 08:00 OT: Otras actividades formativas</p> | <p>Test de conocimiento EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 00:10</p> |

| | | | | |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 12 | <p>Regulación con sistemas eléctricos de velocidad variable Generalidades Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Control y protección de Centrales: Reguladores de velocidad y tensión en los grupos de generación Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | |
| 13 | <p>Regulación con sistemas eléctricos de velocidad variable del tipo SGFC Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Control y protección de Centrales: Protecciones en CE Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | <p>Análisis del comportamiento dinámico del grupo de regulación de Aerogenerador de velocidad variable Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> | | |
| 14 | <p>Regulación con sistemas eléctricos de velocidad variable del tipo DFIG Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | <p>Caracterización y ensayo de una cabina de media tensión Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> | | |
| 15 | <p>Integración de generación eólica en el sistema eléctrico Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | <p>Registro de Curvas de Operación de un generador fotovoltaico. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> | | <p>Test de conocimiento EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 00:10</p> |
| 16 | <p>Plantas Fotovoltaicas: Sistemas de acondicionamiento de potencia. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | <p>Viaje de estudios Central Hidráulica Duración: 08:00 OT: Otras actividades formativas</p> | <p>Presentación grupal de trabajos PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Duración: 03:00</p> <p>Informe de evaluación resultados practicas TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 00:00</p> |
| 17 | | | | <p>Prueba de conocimiento global EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 01:30</p> <p>Examen final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 01:30</p> |

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.

6. Actividades y criterios de evaluación

6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

6.1.1. Evaluación continua

| Sem. | Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------|----------|-----------------|-------------|--------------------------|
| 4 | Ejecución de un problema práctico | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | Presencial | 01:00 | 2% | / 10 | (h) (a) |
| 6 | Test de conocimiento | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 00:10 | 2% | / 10 | (h) (j) (a) |
| 7 | Diseño y estudio de explotación y viabilidad de un aerogenerador | TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo | No Presencial | 12:00 | 15% | / 10 | (h) (b) (a) (d) |
| 7 | Test de conocimiento | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 00:10 | 2% | / 10 | (h) (j) (a) |
| 8 | Dimensionado eléctrico y cálculo de protecciones de un Parque Eólico | TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo | No Presencial | 12:00 | 15% | / 10 | (h) (b) (a) (d) |
| 9 | Test de conocimiento | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 00:10 | 2% | / 10 | (h) (j) (a) |
| 10 | Ejecución de un problema práctico | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | Presencial | 01:00 | 2% | / 10 | (h) (a) |
| 11 | Test de conocimiento | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 00:10 | 2% | / 10 | (a) (h) (j) |

| | | | | | | | |
|----|--------------------------------------------|--------------------------------------------|------------|-------|-----|--------|--------------------------|
| 15 | Test de conocimiento | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 00:10 | 2% | / 10 | (h) (j) (a) |
| 16 | Presentación grupal de trabajos | PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo | Presencial | 03:00 | 15% | / 10 | (h) (d) (g) |
| 16 | Informe de evaluación resultados practicas | TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo | Presencial | 00:00 | 6% | / 10 | (d) (g) (h) (j) |
| 17 | Prueba de conocimiento global | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 01:30 | 35% | 5 / 10 | (h) (j) (a) (g) |

6.1.2. Evaluación sólo prueba final

| Sem | Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|-----|--------------|-------------------------------------|------------|----------|-----------------|-------------|----------------------------------------|
| 17 | Examen final | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 01:30 | 100% | 5 / 10 | (h) (j) (b) (a) (d) (g) |

6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

6.2. Criterios de evaluación

10% Controles escritos.45% Trabajos en grupo y exposicion oral pública.10 % Problemas, prácticas e informes 35 % examen global

7. Recursos didácticos

7.1. Recursos didácticos de la asignatura

| Nombre | Tipo | Observaciones |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------------|
| Sistemas Eólicos de Producción de Energía Eléctrica. Coordinador: J.L Rodríguez Amenedo; Ed. Rueda Madrid 2003 | Bibliografía | Libro |
| Grupo experimental de generación microeólica | Equipamiento | Grupo experimental de generación microeólica |
| Grupo experimental de generación fotovoltaica | Equipamiento | Grupo experimental de generación fotovoltaica |
| Documentación telemática de contenidos | Bibliografía | Transparencias con los contenidos de clase |