



Adenda Guía docente de la asignatura (2º Cuatrimestre 2019-2020)			
Asignatura	Energías hidráulicas eólicas y marinas		
Materia	Recursos, tecnologías y centrales renovables		
Módulo			
Titulación	Máster en Energía: Generación, Gestión y Uso Eficiente		
Plan		Código	
Periodo de impartición	2C	Tipo/Carácter	OB
Nivel/Ciclo		Curso	1º
Créditos ECTS	3		
Lengua en que se imparte	Español		
Profesor/es responsable/s	Francisco Castro Ruiz		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	castro@eii.uva.es		
Departamento	Ingeniería Energética y Fluidomecánica		

4. Contenidos y/o bloques temáticos (SOLO SI HAY MODIFICACIÓN POR EL ESTADO DE ALARMA)

Bloque 1: “Conversión de Energía Hidráulica”

Carga de trabajo en créditos ECTS:

a. Contextualización y justificación

Se revisan los principales sistemas de producción de energía eléctrica basados en energías hidráulicas

b. Objetivos de aprendizaje

- Conocer los fundamentos de la conversión de energías convencionales y renovables de origen hidráulico
- Conocimiento de los catálogos de turbinas
- Conocer y diseñar los principios de centrales hidráulicas



c. Contenidos

- Consideraciones históricas
- Energía hidráulica
 - Salto bruto, neto y útil. Rendimientos
 - Centrales de agua fluyente y de embalse
 - Evaluación de la potencia disponible
 - Embalse
 - Agua fluyente.
- Recursos hídricos
 - Evaluación del recurso
 - Potencial hidroeléctrico
- Tipos de centrales
 - Grandes centrales, minicentrales y microcentrales
 - Reversibles
- Obra y equipamiento hidráulico
 - Presa
 - Canales
 - Conductos
 - Chimenea de equilibrio
 - Compuertas y válvulas
- Turbinas hidráulicas
 - Turbinas de acción: Pelton y flujo cruzado
 - Descripción
 - Diseño
 - Curvas características
 - Regulación hidráulica
 - Turbinas de reacción: Francis, Kaplan y tubulares
 - Descripción
 - Diseño
 - Curvas características
 - Regulación hidráulica
 - Cavitación
 - Selección de una turbina
 - Investigación y desarrollo tecnológico

Bloque 2: “Conversión de Energía Eólica”

Carga de trabajo en créditos ECTS:

a. Contextualización y justificación

Se revisan los principales sistemas de producción de energía eléctrica basados en energías eólica

b. Objetivos de aprendizaje

- Conocer los fundamentos de la conversión de energías convencionales y renovables de origen eólico
- Conocimiento de los catálogos de turbinas
- Conocer y diseñar los principios de parques eólicos



c. Contenidos

- Consideraciones históricas
- Energía eólica
 - Teoría de Betz
 - Coeficiente de potencia
- Recursos eólicos
 - Características del viento
 - Escalas
 - Capa límite terrestre
 - Distribución de Weibull
- Perfil aerodinámico
 - Comportamiento aerodinámico
 - Clasificación de los perfiles
- Aerogeneradores
 - Clasificación
 - Aerodinámica
 - Curva de potencia
 - Turbina de eje Horizontal
- Parques eólicos
 - Características
 - Configuraciones
 - Terrestres
 - Marítimos

Bloque 3: “Conversión de Energía Marina”

Carga de trabajo en créditos ECTS:

a. Contextualización y justificación

Se revisan los principales sistemas de producción de energía eléctrica basados en energías marina

b. Objetivos de aprendizaje

- Conocer los fundamentos de la conversión de energías convencionales y renovables de origen marina

c. Contenidos

- Consideraciones iniciales
- Centrales mareomotrices
 - Mareas
 - Tipos y configuraciones de las centrales
 - Energía disponible en una central
- Turbinas marinas
 - Corrientes marinas
 - Energía disponible
 - Tipos de turbinas
- Energía undimotriz
 - Características del oleaje
 - Dispositivos (WECS)
 - Centrales OWC
- Centrales térmicas marinas
- Costes de inversión y explotación



LABORATORIO CLASES L (Laboratorio)

- Máquinas hidráulicas I: Turbinas Francis
- Máquinas hidráulicas II: Pelton

d. Métodos docentes desde el 13.03.2020

Clase magistral telemática

Clase de problemas telemática.

Trabajos prácticos. Los alumnos realizan una memoria de las prácticas de laboratorio, y prediseñan una central, con los cálculos necesarios para el cálculo de los rendimientos, y utilizando los elementos existentes en el mercado. Defensa telemática de su trabajo

e. Plan de trabajo

Se basa en la asimilación de forma continua de las actividades metodológicas indicadas más arriba, de forma interactiva a través del esquema dialógico socrático (profesor- alumno, alumno- profesor), estimulando continuamente a los alumnos y proyectando la temática del día a día con la realidad industrial y con las actividades de desarrollo e innovación en el momento actual

f. Evaluación

Se indica en el punto 7

g. Bibliografía básica

Apuntes de la asignatura colgados en el campus virtual, que se actualizan año tras año.

h. Bibliografía complementaria

De Juana Sardón, J.M^a (coord.). *Energías Renovables para el Desarrollo*. Thomson Paraninfo (2003)

González Velasco, J. *Energías Renovables*, Reverte (2009)

IDAE. *Manuales de Energías Renovables*, 6 Vol. Madrid (1996)

IDAE. Manuales sobre diversos tipos de centrales de EE.RR.: biomasa, hidráulicas, geotermia, etc. (descargables de www.idae.es)

IDAE. *Plan Energías Renovables 2011-2020*.

Jarabo Friedich, F. y Elórtogui Escartín, N. *Energías Renovables*. S.A.P.T. Publicaciones Técnicas. Madrid (2000)

Mataix, C. *Turbomáquinas Hidráulicas*, ICAI (1975) Capítulos: 11, 12, 13 y 18.

Ortega Rodríguez, M. *Energías Renovables*. Paraninfo (1999)

**DIRECCIONES WEB DE INTERÉS**

www.idae.es	Instituto para la Diversificación y el Ahorro Energético
www.ciemat.es	Centro de Inv. Energéticas y Medioambientales
www.cne.es	Comisión Nacional de la Energía
www.csn.es	Consejo de Seguridad Nuclear
www.omel.com	Organismo Regulador Mercado Eléctrico
www.sne.es	Sociedad Nuclear Española
www.foronuclear.org	Foro Nuclear
www.worldenergy.org	World Energy Council
www.iea.org	International Energy Agency
www.iaea.org	International Atomic Energy Agency
www.cogen.org	European Association for the Promotion of Cogeneration
www.eurogas.org	European Union of the Natural Gas Industry
www.energuia.com	Guía de la Energía
www.appa.es	Asociación de Productores de Energías Renovables

ARTÍCULOS EN REVISTAS TÉCNICAS

- * Energy
- * Wind energy
- * Renewable Energy

i. Recursos necesarios

Ordenador y conexión a internet.

j. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
Energía Hidráulica 1,2 ECTS	Semanas 1 a 7
Energía Eólica 1 ECTS	Semanas 8 a12
Energía Marina 0.5 ECTS	Semanas 13 a 15
Prácticas de Laboratorio 0.3 ECTS	Semana 9

5. Métodos docentes y principios metodológicos

Clase magistral **telemática**

Clase de problemas **telemática**.

Aprendizaje cooperativo

Trabajos prácticos. ~~Los alumnos realizan una memoria de las prácticas de laboratorio~~, y prediseñan una central eléctrica, con los cálculos necesarios para el cálculo de los rendimientos, y utilizando los elementos existentes en el mercado, así como un estudio de la viabilidad económica



6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teórico-prácticas (T) Clases teórico-prácticas (T) telemática	7 10	Estudio y trabajo autónomo individual	25.5
Clases prácticas de aula (A) Clases prácticas de aula (A)	3 10	Estudio y trabajo autónomo grupal	15
Laboratorios (L)	3		4.5
Total presencial	30	Total no presencial	45

7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Entrega de ejercicios y trabajos telemática	20%	
Primera prueba parcial telemática	35%	
Segunda prueba parcial telemática	45%	

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
 - Los indicados en la tabla anterior...
- **Convocatoria extraordinaria:**
 - Los mismos que para la convocatoria ordinaria.

8. Consideraciones finales

Los apuntes de la asignatura consisten en una recopilación de los conceptos teóricos de la asignatura, los cuales pueden ser ampliados para un mejor entendimiento.

Se han realizado pensando en que serán completados con anotaciones y correcciones de posibles erratas durante la asistencia a las clases teóricas telemáticas donde se explican y amplían estos conceptos.