



Escuela Politécnica Superior de Ingeniería

Grado en Ingeniería Civil

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :

**Sistemas Energéticos e Hidroeléctricos
(2020 - 2021)**

1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Sistemas Energéticos e Hidroeléctricos	Código: 339383103
<ul style="list-style-type: none"> - Centro: Escuela Politécnica Superior de Ingeniería - Lugar de impartición: Escuela Politécnica Superior de Ingeniería - Titulación: Grado en Ingeniería Civil - Plan de Estudios: 2010 (Publicado en 2011-12-01) - Rama de conocimiento: Ingeniería y Arquitectura - Itinerario / Intensificación: - Departamento/s: <ul style="list-style-type: none"> Ingeniería Industrial Ingeniería Agraria, Náutica, Civil y Marítima - Área/s de conocimiento: <ul style="list-style-type: none"> Ingeniería Eléctrica Ingeniería Hidráulica - Curso: 3 - Carácter: Obligatoria - Duración: Primer cuatrimestre - Créditos ECTS: 6,0 - Modalidad de impartición: Presencial - Horario: Enlace al horario - Dirección web de la asignatura: http://www.campusvirtual.ull.es - Idioma: Castellano e Inglés (0,3 ECTS en Inglés) 	

2. Requisitos para cursar la asignatura

3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: ALEJANDRO GONZALEZ CALVO
- Grupo: 1 y PA101
General <ul style="list-style-type: none"> - Nombre: ALEJANDRO - Apellido: GONZALEZ CALVO - Departamento: Ingeniería Agraria, Náutica, Civil y Marítima - Área de conocimiento: Ingeniería Hidráulica
Contacto <ul style="list-style-type: none"> - Teléfono 1: - Teléfono 2: - Correo electrónico: agcalvo@ull.es - Correo alternativo: - Web: http://www.campusvirtual.ull.es

Tutorías primer cuatrimestre:						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
10-11-2020	10-02-2021	Martes	19:30	20:30	Secciones de Arquitectura Técnica e Ingeniería Civil - CE.5A	Ingeniería Civil
11-11-2020	11-02-2021	Miércoles	19:30	20:30	Secciones de Arquitectura Técnica e Ingeniería Civil - CE.5A	Ingeniería Civil
Observaciones:						
Tutorías segundo cuatrimestre:						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
03-02-2020	09-07-2020	Martes	17:00	18:00	Secciones de Arquitectura Técnica e Ingeniería Civil - CE.5A	Ingeniería Civil
03-02-2020	09-07-2020	Miércoles	16:30	17:30	Secciones de Arquitectura Técnica e Ingeniería Civil - CE.5A	Ingeniería Civil
03-02-2020	09-07-2020	Jueves	16:30	17:30	Secciones de Arquitectura Técnica e Ingeniería Civil - CE.5A	Ingeniería Civil
Observaciones:						

Profesor/a: ANGEL ALONSO SANCHEZ
- Grupo: 1+PA101
General - Nombre: ANGEL - Apellido: ALONSO SANCHEZ - Departamento: Ingeniería Industrial - Área de conocimiento: Ingeniería Eléctrica

Contacto

- Teléfono 1: **922318645**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **aalonsos@ull.es**
- Correo alternativo:
- Web: **<http://www.campusvirtual.ull.es>**

Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	18:30	20:30	Secciones de Arquitectura Técnica e Ingeniería Civil - CE.5A	
Todo el cuatrimestre		Jueves	18:30	20:30	Secciones de Arquitectura Técnica e Ingeniería Civil - CE.5A	
Todo el cuatrimestre		Viernes	18:30	20:30	Secciones de Arquitectura Técnica e Ingeniería Civil - CE.5A	

Observaciones: Lunes y Jueves Presencial/Telemática. Viernes Virtual. Confirmar cita en clase o por correo electrónico (aalonsos@ull.es). Las tutorías podrán ser presenciales y/o en línea, en función de las directrices sanitarias correspondientes. Las tutorías se realizarán mediante correo electrónico de manera asíncrona. Si fuera necesario, se programarán reuniones en Google Meet u otros medios de videoconferencia aceptados en la ULL.

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	18:30	20:30	Secciones de Arquitectura Técnica e Ingeniería Civil - CE.5A	
Todo el cuatrimestre		Jueves	18:30	20:30	Secciones de Arquitectura Técnica e Ingeniería Civil - CE.5A	

Todo el cuatrimestre		Viernes	18:30	20:30	Secciones de Arquitectura Técnica e Ingeniería Civil - CE.5A	
Observaciones: Lunes y Jueves Presencial/Telemática. Viernes Virtual. Confirmar cita en clase o por correo electrónico (aalonsos@ull.es).						

4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Tecnología específica: Hidrología**
 Perfil profesional: **Ingeniería Civil**

5. Competencias

Tecnología específica: Hidrología

- 28** - Conocimiento y comprensión del funcionamiento de los ecosistemas y los factores ambientales.
27 - Conocimiento y capacidad para proyectar y dimensionar obras e instalaciones hidráulicas, sistemas energéticos, aprovechamientos hidroeléctricos y planificación y gestión de recursos hidráulicos superficiales y subterráneos.

6. Contenidos de la asignatura

Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Profesores: Alejandro González Calvo y Ángel Alonso Sánchez
- Temas:
 - 1) Historia del uso de la energía hasta el s.XXI.
 - 2) Demanda energética actual. Recursos y reservas. Ahorro y Eficiencia energética.
 - 3) Combustibles fósiles, yacimientos principales, países productores y consumidores. Ley de pico de Hubbert.
 - 4) El sistema eléctrico. Curva de demanda eléctrica diaria. Sistemas de producción eléctrica.
 - 5) Sistemas de energías renovables. Analisis Central de Gorona del Viento.
 - 6) Centrales Térmicas convencionales, definición, tipos y rendimientos.
 - 7) Centrales Nucleares: tipos de reactores (PWR y BWR), combustible nuclear, tratamiento y gestión de residuos, obra civil.
 - 8) Centrales Hidroeléctricas: aspectos generales, tipos de central, obra civil.
 - 9) Centrales Hidroeléctricas: turbomáquinas hidráulicas, turbinas de acción y reacción, selección de turbinas, curvas características.
 - 10) Centrales Hidráulicas Marinas: fundamentos de la energía hidráulica y mareomotriz, tipos de oleaje, dispositivos existentes.

Actividades a desarrollar en otro idioma

- Profesores: Ángel Alonso Sánchez y Alejandro González Calvo
- Tema 1: The history of energy use up to 21st century.
- Temas 8-10: Vídeo en inglés sobre el funcionamiento de centrales hidroeléctricas y comentarios sobre el mismo

7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

Descripción

Clases, recomendación de lecturas, trabajos y posible visita a una instalación: Térmica convencional o la Hidráulica del Mulato (La Palma) o Gorona del Viento (El Hierro).

Problemas aula virtual:

- Estimaciones numéricas de sistemas energéticos.
- Modelo térmico simplificado de un edificio.
- Análisis de producción eléctrica de aerogeneradores.
- Perdidas solares por sombras.
- Dimensionado de instalaciones de ACS termosolar.

Práctica de laboratorio de turbinas (a cargo de profesorado del Área de Ingeniería Hidráulica), en la segunda parte del cuatrimestre. El calendario de prácticas se publicará una vez conocido el número de grupos de prácticas, y en función de la disponibilidad de medios.

Las clases en aula y las prácticas de laboratorio se desarrollarán en el horario establecido por la Escuela. El aula de apoyo para el seguimiento de las clases por el grupo en remoto es <https://meet.google.com/men-dpce-oep>

Trabajos de evaluación continua

Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Clases teóricas	30,00	0,00	30,0	[27], [28]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	10,00	0,00	10,0	[27], [28]
Realización de trabajos (individual/grupal)	0,00	10,00	10,0	[27], [28]
Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	45,00	45,0	[27], [28]
Estudio/preparación de clases prácticas	0,00	20,00	20,0	[27], [28]

Preparación de exámenes	0,00	15,00	15,0	[27], [28]
Realización de exámenes	4,00	0,00	4,0	[27], [28]
Asistencia a tutorías	10,00	0,00	10,0	[27], [28]
Realización de prácticas de laboratorio	6,00	0,00	6,0	[27], [28]
Total horas	60,00	90,00	150,00	
Total ECTS			6,00	

8. Bibliografía / Recursos

Bibliografía Básica

- Máquinas eléctricas / Jesús Fraile Mora, 6ª ed. corr. (o posterior)
Editorial: McGrawHill, 2008
- Mecánica de fluidos incompresibles y turbomáquinas hidráulicas / José Agüera Soriano
Edición: 5ª ed. actualizada, Editorial: [Madrid] : Ciencia 3, D.L. 2002
- Centrales de energías renovables: generación eléctrica con energías renovables / Manuel-Alonso Castro Gil, Roque Calero Pérez, José Antonio Carta González, Antonio Colmenar Santos, Ed. Madrid [etc.] : UNED : Pearson Educación, 2009

Bibliografía Complementaria

- Manual sobre centrales hidroeléctricas, IDAE, 2006 (accedido en junio de 2012)
http://www.idae.es/index.php/mod.documentos/mem.descarga?file=/documentos_10374_Minicentrales_hidroelectricas_06_d3d056dd.pdf

Otros Recursos

- En la plataforma Moodle aparecerán periódicamente documentos para completar la información.
- Vídeos sobre el temario (a distribuir por el profesor)

9. Sistema de evaluación y calificación

Descripción

- Evaluación continua:
- Asistencia a prácticas y entrega de informes: 7%
 - Entrega de tareas a través del aula virtual: 8%

- Trabajo individual: 20%
- Examen escrito: 65%

Para poder optar a la evaluación única, se requiere asistir, como mínimo, a un 65% de las sesiones presenciales.

Evaluación única:

Conforme a la normativa de la Universidad de La Laguna, el estudiante podrá optar por ser calificado mediante evaluación única, en base únicamente al examen final. En ese caso, el examen contará además con preguntas que permitan evaluar los contenidos y competencias que no haya mostrado haber adquirido en la evaluación continua. En este caso, la prueba se dividirá en dos partes (una por profesor) y se requerirá obtener al menos un 40% de la puntuación posible de cada parte para poder calcular la media.

El medio para el control y seguimiento de las pruebas de evaluación es el aula de videoconferencia <https://meet.google.com/men-dpce-oep>

Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas de desarrollo	[27], [28]	Preguntas de tipo deductivo y problemas	65,00 %
Trabajos y proyectos	[27], [28]	Trabajo individual en el que alumno redactará un anteproyecto de un sistema energético asignado por los profesores (obligatorio), y que será desarrollado a título individual. Supone el 20% de la nota final por evaluación continua. Asimismo, se solicitará la entrega de tareas que evalúan aspectos concretos del temario de la asignatura, y a las que se le asigna un peso del 8% de la nota final.	28,00 %
Informes memorias de prácticas	[27], [28]	Asistencia y entrega de informes de prácticas (obligatorio)	7,00 %

10. Resultados de Aprendizaje

Se trata de que el alumno tenga un claro conocimiento de como la historia de nuestra civilización ha sido la lucha por encontrar la energía, desde los tiempos de los esclavos hasta el momento actual del consumo de petróleo y de la energía nuclear.

Deberá también adquirir los conocimientos de los diferentes tipos de consumo, para transporte y para uso fijo: petróleo-electricidad.

Aprenderá las diferencias entre las diversas centrales eléctricas con sus ventajas e inconvenientes.

Deberá conocer las Centrales Hidroeléctricas, sus tipos, virtudes y defectos.

El hecho de vivir en una isla oceánica permite tener ciertas ventajas en la implantación de centrales eléctricas como son las eólicas y las reversibles.

El alumno deberá conocer claramente la diferencia entre energías basadas en el uso de recursos y en el de reservas, la sostenibilidad de las soluciones y el futuro que aguarda a la energía.

El alumno deberá comprender el impacto ambiental de los diferentes tipos de centrales energéticas.

11. Cronograma / calendario de la asignatura

Descripción

El cronograma es orientativo, pudiendo variar en función del desarrollo de la asignatura.

Primer cuatrimestre					
Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	1) Historia del uso de la energía hasta el s. XXI.	Clase magistral	4.00	6.00	10.00
Semana 2:	2) Demanda energética actual. Recursos y reservas. Ahorro y Eficiencia energética.	Clase magistral y prácticas de aula.	4.00	6.00	10.00
Semana 3:	3) Combustibles fósiles, yacimientos principales, países productores y consumidores. Ley de pico de Hubbert.	Clase magistral y prácticas de aula, video	4.00	6.00	10.00
Semana 4:	4) El sistema eléctrico. Curva de demanda eléctrica diaria. Sistemas de producción eléctrica.	Clase magistral y prácticas de aula.	4.00	6.00	10.00
Semana 5:	5) Sistemas de energías renovables.	Clase magistral y prácticas de aula.	4.00	6.00	10.00
Semana 6:	6) Centrales Térmicas, definición, tipos y rendimientos	Clase magistral y prácticas de aula.	4.00	6.00	10.00
Semana 7:	7) Centrales Nucleares: tipos de reactores (PWR y BWR), combustible nuclear, tratamiento y gestión de residuos, obra civil.	Clase magistral y prácticas de aula.	4.00	6.00	10.00

Semana 8:	7) Centrales Nucleares: tipos de reactores (PWR y BWR), combustible nuclear, tratamiento y gestión de residuos, obra civil.	Clase magistral y prácticas de aula.	4.00	6.00	10.00
Semana 9:	8) Centrales Hidroeléctricas: aspectos generales, tipos de central, obra civil.	Clase magistral y prácticas de aula.	4.00	6.00	10.00
Semana 10:	8) Centrales Hidroeléctricas: aspectos generales, tipos de central, obra civil.	Clase magistral y prácticas de aula.	4.00	6.00	10.00
Semana 11:	9) Centrales Hidroeléctricas: turbomáquinas hidráulicas, turbinas de acción y reacción, selección de turbinas, curvas características.	Clase magistral y prácticas de aula. Visita	4.00	6.00	10.00
Semana 12:	9) Centrales Hidroeléctricas: turbomáquinas hidráulicas, turbinas de acción y reacción, selección de turbinas, curvas características.	Clase magistral y prácticas de aula. Prácticas de laboratorio (por grupos)	4.00	6.00	10.00
Semana 13:	9) Centrales Hidroeléctricas: turbomáquinas hidráulicas, turbinas de acción y reacción, selección de turbinas, curvas características.	Clase magistral y prácticas de aula. Prácticas de laboratorio (por grupos)	4.00	6.00	10.00

Semana 14:	10) Centrales Hidráulicas Marinas: fundamentos de la energía hidráulica y mareomotriz, tipos de oleaje, dispositivos existentes.	Clase magistral y prácticas de aula. Prácticas de laboratorio (por grupos)	4.00	6.00	10.00
Semana 15 a 17:		Exposición de trabajos y preparación de exámenes	4.00	6.00	10.00
Total			60.00	90.00	150.00