



Guía docente				
Datos Identificativos				2020/21
Asignatura (*)	Sistemas de Almacenamiento de Energía		Código	770523019
Titulación	Mestrado Universitario en Eficiencia e Aproveitamento Enerxético			
Descriptorios				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
Máster Oficial	2º cuatrimestre	Primero	Optativa	3
Idioma	Castellano			
Modalidad docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Enxeñaría Industrial			
Coordinador/a	Casteleiro Roca, José Luis	Correo electrónico	jose.luis.casteleiro@udc.es	
Profesorado	Casteleiro Roca, José Luis	Correo electrónico	jose.luis.casteleiro@udc.es	
Web				
Descripción general	La presente asignatura pretende dar al alumno los conocimientos teóricos de los diversos tipos y funcionamientos de los sistemas de Almacenamiento de Energía utilizados en la actualidad.			
Plan de contingencia	<p>1. Modificaciones en los contenidos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- No se realizarán cambios.</li></ul> <p>2. Metodologías:</p> <p>*Metodologías docentes que se mantienen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Sesión magistral.</li><li>- Solución de problemas (computa en la evaluación).</li><li>- Trabajos tutelados (computa en la evaluación).</li></ul> <p>*Metodologías docentes que se modifican:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Prueba mixta (computa en la evaluación). Se cambiará a examen a través de Teams/Moodle.</li><li>- Salida de campo. No se podrá hacer.</li></ul> <p>3. Mecanismos de atención personalizada al alumnado:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Se utilizarán las herramientas Outlook/Teams/Moodle para resolver las dudas de los alumnos.</li></ul> <p>4. Modificaciones en la evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- No se realizarán cambios en la ponderación, sólo en la realización de la prueba mixta de manera on-line a través de Teams/Moodle.</li></ul> <p>5. Modificaciones de la bibliografía o webgrafía:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- No se realizarán cambios.</li></ul>			

Competencias / Resultados del título	
Código	Competencias / Resultados del título
A13	Capacidad para analizar, aplicar y optimizar los sistemas de aprovechamiento energético.
B3	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
B5	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
B6	Buscar y seleccionar alternativas considerando las mejores soluciones posibles.
B10	Potenciar la creatividad.
B13	Aplicar los conocimientos teóricos a la práctica
C1	Adquirir la terminología y nomenclatura científico-técnica para exponer argumentos y fundamentar conclusiones.



C3	Aplicar una metodología que fomente el aprendizaje y el trabajo autónomo.
C5	Adquirir la capacidad para elaborar un trabajo multidisciplinar

Resultados de aprendizaje			
Resultados de aprendizaje	Competencias / Resultados del título		
Conocer los sistemas de almacenamiento de energía basados en embalses	AP13	BM6 BM13	CM3
Conocer los sistemas de almacenamiento de energía basados en discos inerciales	AP13	BM6 BM10	CM5
Conocer los sistemas de almacenamiento de energía basados en aire comprimido	AP13	BM5 BM6	CM5
Conocer los sistemas de almacenamiento de energía basados en hidrógeno	AP13	BM3 BM10	CM1

Contenidos	
Tema	Subtema
Tema 1: Necesidad del almacenamiento de energía	1.1. El binomio generación-consumo 1.2. Problemas de variación de carga en las centrales
Tema 2: Almacenamiento de energía potencial	2.1. Principio de funcionamiento 2.2. Almacenamiento en embalses. Centrales de bombeo
Tema 3: Almacenamiento de energía cinética	3.1. Principio de funcionamiento 3.2. Almacenamiento en discos inerciales
Tema 4: Almacenamiento de energía con motores	4.1. Principio de funcionamiento 4.2. Aire comprimido
Tema 5: Almacenamiento de energía eléctrica	5.1. Principio de funcionamiento de una batería 5.2. Principio de funcionamiento de una pila de combustible (Hidrógeno)

Planificación				
Metodologías / pruebas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciales y virtuales)	Horas trabajo autónomo	Horas totales
Sesión magistral	A13 B6 B13	9	15	24
Prácticas de laboratorio	B3 B10 C3 C5	9	10	19
Taller	B3 B5 B6 B10	3	25	28
Prueba mixta	B5 B6 C1	3	0	3
Atención personalizada		1	0	1

(\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos

Metodologías	
Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Exposición oral complementada con el uso de medios audiovisuales y la introducción de algunas preguntas dirigidas a los estudiantes, con la finalidad de transmitir conocimientos y facilitar el aprendizaje. El orden de los temas impartidos no tendrá que ser el descrito en la guía docente. Además, habrá temas que se puedan ver conjuntamente en el desarrollo de otros, ya que la división entre ellos puede no ser estricta.



Prácticas de laboratorio	Realización de prácticas de laboratorio en la medida de lo posible; o, en su defecto, la resolución de ejercicios y problemas concretos en el aula, a partir de los conocimientos que se explicaron.
Taller	Realización de un trabajo individual de un tema concreto de la asignatura y puesta en común en grupo para compartir conocimiento. Posteriormente los trabajos se unirán en uno común que se presentará en clase por grupos.
Prueba mixta	Consiste en la realización de una prueba objetiva de aproximadamente 3 horas de duración, en la que se evaluarán los conocimientos adquiridos.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	El alumno dispone de las correspondientes sesiones de tutorías personalizadas, para la resolución de las dudas que surjan de la materia.

### Evaluación

Metodologías	Competencias / Resultados	Descripción	Calificación
Prueba mixta	B5 B6 C1	Examen tipo prueba objetiva	60
Prácticas de laboratorio	B3 B10 C3 C5	Realización de las tareas establecidas en la materia, en el marco de esta metodología	10
Taller	B3 B5 B6 B10	Realización de un trabajo individual y en grupo, así como su exposición en clase	30

### Observaciones evaluación

En el marco de las "Prácticas de laboratorio" se podrán incluir aspectos tales como asistencia a clase, trabajo personal, actitud, etc., para ayudar a la obtención del aprobado.

La "Prueba mixta" se dividirá en un test y unas preguntas de desarrollo.

Es necesario superar el 15% de la puntuación en el test de la "Prueba mixta" para aprobar, así como tener aprobados los trabajos recogidos dentro de la metodología de "Taller".

Los alumnos con reconocimiento de dedicación a tiempo parcial y dispensa académica de exención de asistencia, segundo establece la "NORMA QUE REGULA O RÉXIME DE DEDICACIÓN AO ESTUDO DOS ESTUDANTES DE GRAO NA UDC (Arts. 2.3; 3.b e 4.5) (29/5/212)", serán evaluados de la misma forma, permitiendo una semana más de margen en las entregas de tareas.

Para la segunda oportunidad no habrá un segundo plazo de entrega de trabajos, y la evaluación se hará de manera similar a la de la primera oportunidad.

### Fuentes de información

<b>Básica</b>	- Ter-Gazarian, A. (Andrei) (1994). Energy storage for power systems. Stevenage, Harts., U.K. : P. Peregrinus on behalf of the Institution of Electrical Engineers
<b>Complementaría</b>	- Huggins, Robert (2010). Energy storage. New York: Springer

### Recomendaciones

#### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

#### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

#### Asignaturas que continúan el temario

Evaluación y Optimización de la Sostenibilidad de Sistemas Energéticos/770523020

Energía, Cooperación y Sostenibilidad/770523016

Eficiencia en los Sistemas Eléctricos/770523013

Calidad del Servicio Eléctrico/770523014

#### Otros comentarios



Para ayudar a conseguir un entorno inmediato sostenible y cumplir con el objetivo de la acción número 5: "Docencia e investigación saludable y sostenible ambiental y social" del "Plan de Acción Green Campus Ferrol":

1. La entrega de los trabajos documentales que se realicen en esta materia:
  - 1.1. Se solicitarán en formato virtual y/o soporte informático
  - 1.2. Se realizarán a través de Moodle, en formato digital sin necesidad de imprimirlos

(\*) 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