



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Generación y distribución de energía térmica convencional y renovable

Asignatura	Generación y distribución de energía térmica convencional y renovable			
Código	V09G291V01303			
Titulación	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS 9	Seleccione OB	Curso 3	Cuatrimestre 1c
Lengua Impartición	#EnglishFriendly Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Pérez Orozco, Raquel			
Profesorado	Pérez Orozco, Raquel			
Correo-e	rporozco@uvigo.gal			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal">http://moovi.uvigo.gal</a>			
Descripción general	<p>La asignatura "Generación y Distribución de Energía Térmica Convencional y Renovable" recoge una amplia variedad de temas distintos como indica el nombre, al aglutinar diversas competencias específicas recogidas en la memoria del grado de Ingeniería de la Energía y del grado de Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos.</p> <p>Materia del programa English Friendly. El alumnado internacional podrá solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.</p>			

## Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
A1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
B1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
B3	Proponer y desarrollar soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería, desarrollando las estrategias adecuadas.
B5	Conocer las fuentes necesarias para disponer de una actualización permanente y continua de toda la información precisa para desarrollar su labor, accediendo a todas las herramientas, actuales y futuras, de búsqueda de información y adaptándose a los cambios tecnológicos y sociales.
C23	Capacidad para el diseño de centrales eléctricas.
C24	Capacidad para el diseño y gestión de procedimientos de experimentación aplicada, especialmente para la determinación de propiedades termodinámicas y de transporte, y modelado de fenómenos y sistemas en el ámbito de la ingeniería química, sistemas con flujo de fluidos, transmisión de calor, operaciones de transferencia de materia, cinética de las reacciones químicas y reactores

C28	Conocimiento aplicado de los fundamentos de energías alternativas y uso eficiente de la energía
C29	Conocimientos aplicados de ingeniería térmica
C30	Conocimiento aplicado sobre energías renovables
C31	Conocimiento aplicado de los fundamentos de logística y distribución energética
C32	Conocer, comprender y utilizar los principios de aprovechamiento, transformación y gestión de los recursos energéticos
C33	Conocimiento aplicado de los fundamentos de industrias de generación, transporte, transformación y gestión de la energía eléctrica y térmica
D3	Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.
D5	Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, desarrollando valores propios de la dinámica del pensamiento científico, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.

### Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Comprender los aspectos básicos de calderas y la producción de energía térmica.	A1	B1	C24	D3
	A2	B3	C29	
	A3	B5	C32	
	A4		C33	
	A5			
Comprender los aspectos básicos de centrales térmicas convencionales.	A1	B1	C24	D3
	A2	B3	C29	D5
	A3	B5	C31	
	A4		C32	
	A5		C33	
Comprender los aspectos básicos de calderas de sistemas y variables de control para máquinas térmicas en procesos de generación de energía eléctrica.	A1	B1	C23	D3
	A2	B3	C24	D5
	A3	B5	C29	
	A4		C31	
	A5		C32	
Profundizar en las técnicas de aprovechamiento de combustibles fósiles y combustibles renovables para su uso en una central térmica.	A1	B1	C24	D3
	A2	B3	C28	D5
	A3	B5	C29	
	A4		C30	
	A5		C32	
Comprender los aspectos básicos de la radiación solar y su aprovechamiento para la producción de energía térmica.	A1	B1	C24	D3
	A2	B3	C28	D5
	A3	B5	C29	
	A4		C30	
	A5		C31	
Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan las investigaciones más recientes relativas al aprovechamiento de energías renovables, en particular para la producción de energía térmica.	A1	B1	C24	D3
	A2	B3	C28	D5
	A3	B5	C29	
	A4		C30	
	A5		C32	
			C33	

### Contenidos

Tema	
1. Conversión y transporte de energía	- Fuentes Energéticas - Estructura del consumo - Previsión de la demanda
2. Central térmica convencional	- Ciclos termodinámicos de Rankine, Brayton y Ciclo Combinado - Esquema de una central térmica convencional y nuclear. - Esquema de una central térmica de Ciclo combinado - Operación de centrales. Sistemas de control para máquinas térmicas. Impactos medioambientales
3. Aire húmedo	- Fundamentos de psicrometría - Torres de refrigeración y sistemas de acondicionamiento de aire

4. Combustibles y procesos de combustión	- Estudio de la naturaleza y uso de los distintos combustibles: sólidos, líquidos y gaseosos - Estudio de los procesos de combustión
5. Calderas, hornos y quemadores	- Tipos de calderas - Balance energético - Quemadores según el tipo de combustible - Hornos y secaderos
6. Energías renovables para uso térmico	- Biomasa - RSU - Geotermia - Solar
7. Tecnología Solar	- Aplicaciones de la energía solar térmica a baja temperatura - Centrales termosolares

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	34.3	82.2	116.5
Resolución de problemas	22	53	75
Prácticas de laboratorio	6	5	11
Prácticas con apoyo de las TIC	4	6	10
Salidas de estudio	4	0	4
Estudio de casos	6	0	6
Examen de preguntas objetivas	1	0	1
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	0	1
Autoevaluación	0.5	0	0.5

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesor/la de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio que lo/la estudiante tiene que desarrollar.
Resolución de problemas	Actividad en la que se formulan problemas y/o ejercicios relacionados con la materia. El alumno/a debe desarrollar las soluciones idóneas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Se suele emplear cómo complemento de la lección magistral.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio. Se desarrollan en espacios especiales con equipamiento especializado (laboratorios, aulas informáticas, etc).
Prácticas con apoyo de las TIC	Actividades de aplicación del conocimiento en un contexto determinado y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales en relación con la materia a través de las TIC.
Salidas de estudio	Actividades de aplicación, contraste y observación de los conocimientos en un contexto determinado en un espacio externo.
Estudio de casos	Análisis de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y entrenarse en procedimientos alternativos de solución.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Tiempo dedicado por el profesorado a atender las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia y actividades desarrolladas. Esta actividad se desarrollará de forma presencial (directamente en el despacho y horarios asignados por el profesorado) o por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) bajo la modalidad de concertación previa.
Salidas de estudio	Tiempo dedicado por el profesorado a atender las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia y actividades desarrolladas. Esta actividad se desarrollará de forma presencial (directamente en el despacho y horarios asignados por el profesorado) o por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) bajo la modalidad de concertación previa.

Resolución de problemas	Tiempo dedicado por el profesorado a atender las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia y actividades desarrolladas. Esta actividad se desarrollará de forma presencial (directamente en el despacho y horarios asignados por el profesorado) o por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi ...) bajo la modalidad de concertación previa.
Prácticas de laboratorio	Tiempo dedicado por el profesorado a atender las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia y actividades desarrolladas. Esta actividad se desarrollará de forma presencial (directamente en el despacho y horarios asignados por el profesorado) o por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi ...) bajo la modalidad de concertación previa.
Prácticas con apoyo de las TIC	Tiempo dedicado por el profesorado a atender las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia y actividades desarrolladas. Esta actividad se desarrollará de forma presencial (directamente en el despacho y horarios asignados por el profesorado) o por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi ...) bajo la modalidad de concertación previa.
Estudio de casos	Tiempo dedicado por el profesorado a atender las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia y actividades desarrolladas. Esta actividad se desarrollará de forma presencial (directamente en el despacho y horarios asignados por el profesorado) o por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi ...) bajo la modalidad de concertación previa.
<b>Pruebas</b>	<b>Descripción</b>
Examen de preguntas objetivas	Tiempo dedicado por el profesorado a atender las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia y actividades desarrolladas. Esta actividad se desarrollará de forma presencial (directamente en el despacho y horarios asignados por el profesorado) o por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) bajo la modalidad de concertación previa.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Tiempo dedicado por el profesorado a atender las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia y actividades desarrolladas. Esta actividad se desarrollará de forma presencial (directamente en el despacho y horarios asignados por el profesorado) o por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) bajo la modalidad de concertación previa.
Autoevaluación	Tiempo dedicado por el profesorado a atender las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia y actividades desarrolladas. Esta actividad se desarrollará de forma presencial (directamente en el despacho y horarios asignados por el profesorado) o por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) bajo la modalidad de concertación previa.

## Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Prácticas de laboratorio	PLAB. Entrega de informe de resultados. Asistencia como requisito para la evaluación del informe.  Resultados previstos en la materia: Comprender los aspectos básicos de calderas y la producción de energía térmica. Comprender los aspectos básicos de centrales térmicas convencionales. Comprender los aspectos básicos de calderas de sistemas y variables de control para máquinas térmicas en procesos de generación de energía eléctrica. Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan las investigaciones más recientes relativas al aprovechamiento de energías renovables, en particular para la producción de energía térmica.	10	A1 B1 C24 D3 A2 B3 C29 D5 A3 B5 A4 A5
Prácticas con apoyo de las TIC	PTIC. Entrega de informe de resultados.  Resultados previstos en la materia: Comprender los aspectos básicos de centrales térmicas convencionales. Comprender los aspectos básicos de la radiación solar y su aprovechamiento para la producción de energía térmica.	5	A1 B1 C28 D3 A2 B3 C29 D5 A3 B5 C30 A4 C32 A5

Examen de preguntas objetivas	Examen escrito de cuestiones de respuesta corta, tipo test o para desarrollar.  Resultados previstos en la materia: Comprender los aspectos básicos de calderas y la producción de energía térmica. Comprender los aspectos básicos de centrales térmicas convencionales. Comprender los aspectos básicos de calderas de sistemas y variables de control para máquinas térmicas en procesos de generación de energía eléctrica. Profundizar en las técnicas de aprovechamiento de combustibles fósiles y combustibles renovables para su uso en una central térmica. Profundizar en las técnicas de aprovechamiento de combustibles fósiles y combustibles renovables para su uso en una central térmica. Comprender los aspectos básicos de la radiación solar y su aprovechamiento para la producción de energía térmica. Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan las investigaciones más recientes relativas al aprovechamiento de energías renovables, en particular para la producción de energía térmica.	30	A1 B1 C23 D3 A2 B3 C24 D5 A3 B5 C28 A4 C29 A5 C30 C31 C32 C33
Resolución de problemas y/o ejercicios	Examen escrito de resolución de problemas y casos prácticos.  Resultados previstos en la materia: Comprender los aspectos básicos de calderas y la producción de energía térmica. Comprender los aspectos básicos de centrales térmicas convencionales. Comprender los aspectos básicos de calderas de sistemas y variables de control para máquinas térmicas en procesos de generación de energía eléctrica. Profundizar en las técnicas de aprovechamiento de combustibles fósiles y combustibles renovables para su uso en una central térmica. Profundizar en las técnicas de aprovechamiento de combustibles fósiles y combustibles renovables para su uso en una central térmica. Comprender los aspectos básicos de la radiación solar y su aprovechamiento para la producción de energía térmica. Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan las investigaciones más recientes relativas al aprovechamiento de energías renovables, en particular para la producción de energía térmica.	35	A1 B1 C23 D3 A2 B3 C24 D5 A3 B5 C28 A4 C29 A5 C30 C31 C32 C33
Autoevaluación	PAV. Pruebas tipo test, realizada de manera autónoma por el alumnado a través de la plataforma de teledocencia al largo del cuatrimestre.  Resultados previstos en la materia: Comprender los aspectos básicos de calderas y la producción de energía térmica. Comprender los aspectos básicos de centrales térmicas convencionales. Comprender los aspectos básicos de calderas de sistemas y variables de control para máquinas térmicas en procesos de generación de energía eléctrica. Profundizar en las técnicas de aprovechamiento de combustibles fósiles y combustibles renovables para su uso en una central térmica. Profundizar en las técnicas de aprovechamiento de combustibles fósiles y combustibles renovables para su uso en una central térmica. Comprender los aspectos básicos de la radiación solar y su aprovechamiento para la producción de energía térmica. Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan las investigaciones más recientes relativas al aprovechamiento de energías renovables, en particular para la producción de energía térmica.	20	A1 B1 C23 D3 A2 B3 C24 D5 A3 B5 C28 A4 C29 A5 C30 C31 C32 C33

## Otros comentarios sobre la Evaluación

### Evaluación continua - Primera oportunidad:

Durante el cuatrimestre se realizará una primera prueba parcial escrita (P1) con contenidos de las sesiones magistrales y de las de resolución de problemas, que representará el 30% de la nota de la materia. Los contenidos evaluados en la P1 no serán objeto de evaluación en la segunda prueba parcial (P2). La P2 se realizará en la fecha oficial del examen y representará el 35% de la nota de la materia.

Para superar la materia, el alumnado deberá obtener una cualificación igual o superior a 3 puntos sobre 10 en cada una de las pruebas parciales (P1 y P2) y una cualificación global igual o superior a 5 puntos sobre 10. Si no se alcanza el mínimo en cada prueba parcial, la materia se considerará no superada y la cualificación final aparecerá como 4,5 en el acta.

Para facilitar la evaluación continua y el seguimiento de los contenidos vistos en las sesiones magistrales, a lo largo del cuatrimestre se realizarán pruebas de autoevaluación (PAV) a través de la plataforma de teledocencia (20% de la nota de la materia).

Las prácticas de laboratorio (PL) representarán el 10% de la nota de la materia. La evaluación de los informes de resultados obtenidos en cada práctica quedará sujeta a la asistencia presencial a estas sesiones.

### Evaluación - Segunda oportunidad:

El examen de la segunda oportunidad constará de una prueba escrita (65%), cuyo contenido vendrá determinado por el temario de las sesiones magistrales y de resolución de problemas. Se conservará la nota correspondiente a las pruebas de autoevaluación (PAV-20%), prácticas de laboratorio (PL-10%) y TIC (PTIC-5%). Aquel alumnado que lo solicite, será nuevamente evaluado de los contenidos correspondientes a PL y/o PTIC mediante una prueba escrita, que se realizará en la fecha oficial del examen de la segunda oportunidad. Para superar la materia, el alumnado deberá obtener una cualificación igual o superior a 5 puntos sobre 10.

#### **Evaluación global:**

Aquel alumnado que renuncie a la evaluación continua tendrá derecho a una prueba global, escrita, con la puntuación del 100%. Para superar la materia, el alumnado deberá obtener una cualificación igual o superior a 5 puntos sobre 10.

---

#### **Fuentes de información**

##### **Bibliografía Básica**

J. Moran Michael / N. Shapiro, Howard, **Fundamentals of Engineering Thermodynamics**, 5ª ed., Reverté, 2004

##### **Bibliografía Complementaria**

Glassman, Irvin, **Combustion**, 5ª ed., Academic Press, 2014

Romero Sedó, Antonio Manuel / Arrué Burillo, Paloma, **Diseño y cálculo de instalaciones de gases combustibles.**

**Redes**, 1ª ed., Pearson, 2007

Mokhatab, Saeid / Y. Mak, John / V. Valappil, Jaleel / A. Wood, David, **Handbook of liquefied natural gas**, 1ª ed., Elsevier, 2014

Míguez Tabares, José Luis / Ortiz Torres, Luis / Vázquez Alfaya, Eusebio, **Producción Industrial de Calor**, 1ª ed., Tórculo, 1994

Márquez Martínez, Manuel, **Combustión y quemadores**, 1ª ed., Marcombo, 2005

L. Klass, Donald, **Biomass for Renewable Energy, Fuels, and Chemicals**, 1ª ed., Academic Press, 1998

Duffie, John A., **Solar engineering of thermal processes, Wiley Interscience**, 4ª ed., Wiley, 2013

Kehlhofer, Rolf / Rukes, Bert / Hannemann, Frank / Stirnimann Franz, **Combined-Cycle Gas Steam turbine power plants**, 1ª ed., PennWell, 2009

Wang, Shan K., **Handbook of air conditioning and refrigeration**, 2ª ed., McGraw-Hill, 2001

---

#### **Recomendaciones**

##### **Asignaturas que continúan el temario**

Generación eléctrica renovable y convencional/V09G291V01307

Motores y turbomáquinas térmicas/V09G291V01308

Eficiencia energética: sostenibilidad y certificación/V09G291V01413

Gestión de la energía térmica/V09G291V01401

---

##### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Sistemas térmicos/V09G291V01205

Transmisión de calor/V09G291V01206