



Proyecto/Guía docente de la asignatura

Se debe indicar de forma fiel cómo va a ser desarrollada la docencia. Esta guía debe ser elaborada teniendo en cuenta a todo el profesorado de la asignatura. Conocidos los espacios y profesorado disponible. Los detalles de la asignatura serán informados por el Campus Virtual.

Se recuerda la importancia que tienen los comités de título en su labor de verificar la coherencia de las guías docentes de acuerdo con lo recogido en la memoria de verificación del título y/o en sus planes de mejora. Por ello, **tanto la guía, como cualquier modificación** que sufra en aspectos "regulados" (competencias, metodologías, criterios de evaluación y planificación, etc..) deberá estar **informada favorablemente por el comité** de título **ANTES** de ser colgada en la aplicación web de la UVa. Se ha añadido una fila en la primera tabla para indicar la fecha en la que el comité revisó la guía.

Asignatura	CENTRALES TÉRMICAS		
Materia	Sistemas de generación de energía		
Módulo	Módulo de tecnología específica Energética		
Titulación	GRADO EN INGENIERÍA ENERGÉTICA		
Plan	647	Código	47654
Periodo de impartición	2º CUATRIMESTRE	Tipo/Carácter	OBLIGATORIA
Nivel/Ciclo	GRADO	Curso	3º
Créditos ECTS	9		
Lengua en que se imparte	ESPAÑOL		
Profesor/es responsable/s	Alejandro Moreau Ortega Jhon Fredy Vélez Jaramillo		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	alejandro.moreau@uva.es jhonfredy.velez@uva.es		
Departamento	INGENIERÍA ENERGÉTICA Y FLUIDOMECAÁNICA		
Fecha de revisión por el Comité de Título	30 de junio de 2025		

1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

La asignatura de Centrales Térmicas (3º curso, 2º cuatrimestre) pertenece a la materia de “Sistemas de generación de energía”, junto con las asignaturas de “Motores Térmicos” (3º curso, 1º cuatrimestre) y “Energías renovables, hidrógeno y almacenamiento energético” (3º curso, 2º cuatrimestre).

1.2 Relación con otras materias

Los contenidos base de esta asignatura son los conocimientos vistos en “Termodinámica Técnica y Transmisión de Calor”, asignatura de 2º curso, a las centrales de convencionales basadas en la generación de vapor para la producción de potencia. Además de los conocimientos adquiridos en la asignatura de “Motores Térmicos”. Se cursa simultáneamente a las centrales de energía renovable abordadas en la asignatura de “Energías renovables, hidrógeno y almacenamiento energético”.

1.3 Prerrequisitos

No hay.

Conocimientos previos recomendables:

- Conocimientos de termodinámica aplicada y de transmisión de calor (Termodinámica Técnica y Transmisión de Calor).
- Conocimientos básicos de mecánica de fluidos (Ingeniería de Fluidos, Mecánica de Fluidos).
- Conocimientos de turbomáquinas térmicas (Centrales Térmicas).
- Conocimientos de electrónica y electrotecnia.

2. Competencias

2.1 Generales

- CG1. Capacidad de análisis y síntesis.
- CG2. Capacidad de organización y planificación del tiempo.
- CG3. Capacidad de expresión oral.
- CG4. Capacidad de expresión escrita.
- CG5. Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma.
- CG6. Capacidad de resolución de problemas.
- CG7. Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico.
- CG8. Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.
- CG9. Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz.
- CG11. Capacidad para la creatividad y la innovación.
- CG12. Capacidad para la motivación por el logro y mejora continua.
- CG13. Capacidad para actuar éticamente y con compromiso social.
- CG14. Capacidad para evaluar.

2.2 Específicas

- CE 19 Capacidad para el diseño de centrales térmicas.
- CE 24 - Conocimientos de ingeniería térmica aplicados a motores térmicos.



3. Objetivos

- Conocer el funcionamiento de los motores térmicos turbinas de vapor, turbinas de gas y turborreactores.
- Conocer el funcionamiento de los sistemas para obtención y aprovechamiento de energía térmica a partir de procesos de combustión (hornos, calderas, secaderos).
- Conocer el funcionamiento de los tipos de centrales para obtención de energía mecánica/eléctrica con ciclo de vapor (con combustibles fósiles y en centrales nucleares), con ciclo de gas y con ciclo combinado.
- Realizar las estimaciones necesarias para el anteproyecto de un sistema.
- Conocer las implicaciones medioambientales de una central térmica.

4. Contenidos y/o bloques temáticos

Bloque 1: “Fundamentos de Centrales Térmicas”

Carga de trabajo en créditos ECTS: 4,5

a. Contextualización y justificación

En este bloque se revisan y amplían los fundamentos de termodinámica relativos a la obtención de energía térmica por combustión y los usos industriales de la combustión (hornos, calderas y secaderos). Una vez obtenidos estos conocimientos, se utilizarán para el estudio en profundidad de la transformación de la energía térmica en energía mecánica mediante los diferentes ciclos motores (ciclo Rankine y ciclo Bryton). Además, se verá la problemática medioambiental relacionada con la obtención de energía mediante combustión y nuclear.

b. Objetivos de aprendizaje

- Conocer el funcionamiento de los sistemas para obtención y aprovechamiento de energía térmica a partir de procesos de combustión (hornos, calderas, secaderos).
- Conocer el funcionamiento de los motores térmicos turbinas de vapor, turbinas de gas y turborreactores.
- Conocer las implicaciones medioambientales de una central térmica.

c. Contenidos

TEMA	TÍTULO DEL TEMA
1	OBTENCIÓN DE ENERGÍA TÉRMICA POR COMBUSTIÓN. Introducción a la combustión. Tipos y clasificación de los combustibles. Propiedades de los combustibles. Reacciones de combustión. Diagramas de combustión.
1.1	QUEMADORES, HORNOS Y SECADEROS. Clasificación. Quemadores para Sólidos. Quemadores para Líquidos. Quemadores para Gases. Quemadores Mixtos. Hornos. Secaderos.
1.2	CALDERAS DE VAPOR. Tipos y principio de funcionamiento. Ecuaciones principales para su dimensionamiento. Elementos de seguridad. Mejoras de rendimiento.
2	CICLOS TERMODINÁMICOS. Disposición general de las centrales térmicas modernas. Ciclo de Carnot. Ciclo Rankine simple y ciclos Rankine modificados. Ciclo Bryton simple y ciclos Bryton modificados.
3	PROBLEMÁTICA MEDIOAMBIENTAL. Estudio de los principales contaminantes y gases de efecto invernadero asociados a la generación de potencia.

Bloque 2: “Centrales Térmicas convencionales, Ciclos Combinados y Centrales Nucleares”

Carga de trabajo en créditos ECTS: 4,5

a. Contextualización y justificación

En este bloque se desglosa en detalle el funcionamiento y los dispositivos necesarios de las centrales térmicas convencionales alimentadas por combustible fósil. Tanto de centrales térmicas con ciclo vapor (Rankine) como de centrales térmicas de ciclo de gas (Bryton), además de la unión de ambos ciclos para conformar las centrales de ciclo combinado. Para terminar, se impartirán los fundamentos necesarios de nuclear para comprender el funcionamiento de una central nuclear, así como las distintas formas de obtener energía a través de reacciones nucleares (fisión y fusión) y así analizar en detalle los elementos principales y los tipos de reactores nucleares existentes.

b. Objetivos de aprendizaje

- Conocer el funcionamiento de los tipos de centrales para obtención de energía mecánica/eléctrica con ciclo de vapor (con combustibles fósiles y en centrales nucleares), con ciclo de gas y con ciclo combinado.
- Realizar las estimaciones necesarias para el anteproyecto de un sistema.

c. Contenidos

TEMA	TÍTULO DEL TEMA
4	CENTRALES DE VAPOR CON COMBUSTIBLE FÓSIL. Sistema de condensado. Sistema de agua de alimentación. Caldera. Turbina. Sistema de agua de circulación. Tratamiento de agua. Sistema aire-gases. Circuito de combustibles. Sistema de ceniza y escoria. Control de la central.
5	CENTRALES DE CICLO COMBINADO. Generalidades. Ciclos combinado gas-vapor con diferentes niveles de presión y temperatura del vapor. Elementos constructivos de un ciclo combinado. Control de un ciclo combinado.
6	CENTRALES NUCLEARES. El núcleo atómico. Densidad y tamaño del núcleo. La fuerza nuclear y el diagrama nuclear. Masa atómica y defecto de masa. Energía de enlace Nuclear. Valle de Estabilidad Nuclear. Reacciones Nucleares. Abundancia Nuclear. Desintegración Nuclear. Ley de Desintegración Radioactiva. Familias Radioactivas. Reacciones Nucleares y Fisión. Reactores Nucleares

d. Métodos docentes

Ver apartado 5.

e. Plan de trabajo

Ver apartado 5.

f. Evaluación

Ver apartado 7.

g Material docente

Apuntes de la asignatura que se suministrarán en el campus virtual.

Problemas con solución de la asignatura, disponibles en el campus virtual.

*Es fundamental que las referencias suministradas este curso estén actualizadas y sean completas. El profesorado tiene acceso, a la **plataforma Leganto de la Biblioteca** para actualizar su bibliografía recomendada ("Listas de Lecturas"). Si ya lo ha hecho, puede poner tanto en la guía docente como en el Campus Virtual el enlace permanente a Leganto.*

La Biblioteca se basa en la bibliografía recomendada en la Guía docente para adaptar su colección a las necesidades de docencia y aprendizaje de las titulaciones.

Si tiene que actualizar su bibliografía, el enlace es el siguiente, <https://buc-uva.alma.exlibrisgroup.com/leganto/login?auth=SAML> (acceso mediante tus claves UVa). Este enlace te envía a la página de autenticación del directorio UVa, el cual te redirige a Leganto. Una vez allí, aparecerán, por defecto, las listas de lectura correspondientes a las distintas asignaturas que imparte ("instructor" en la terminología de Leganto / Alma). Desde aquí podría añadir nuevos títulos a las listas existentes, crear secciones dentro de ellas o, por otra parte, crear nuevas listas de bibliografía recomendada.

Puede consultar las listas de lectura existentes mediante el buscador situado en el menú de arriba a la izquierda, opción "búsqueda de listas".

En la parte superior derecha de cada lista de lectura se encuentra un botón con el signo de omisión "•••" (puntos suspensivos), a través del cual se despliega un menú que, entre otras opciones, permite "Crear un enlace compartible" que puede dirigir o bien a la lista de lectura concreta o bien al "Curso" (asignatura). Este enlace se puede indicar tanto en el apartado "g. Materiales docentes" (y subapartados) de la Guía Docente como en la sección de Bibliografía correspondiente a la asignatura en el Campus Virtual Uva.

Para resolver cualquier duda puede consultar con la biblioteca de tu centro. [Guía de Ayuda al profesor](#)

g.1 Bibliografía básica

- Consuelo Sánchez Naranjo (2010). "Tecnología de las Centrales Termoeléctricas Convencionales". UNED.
- Consuelo Sánchez Naranjo (2020). "Centrales Termoeléctricas". UNED
- E. De Sanctis, S. Monti, M. Ripani (2016). "Energy from Nuclear Fission". Springer.
- Santiago Sabugal García, Florentino Gómez Muñux (2006). "Centrales Térmicas de Ciclo Combinado Teoría y Proyecto". Ediciones Díaz de Santos.

g.2 Bibliografía complementaria

- Black & Veatch (1996). "Power Plant Engineering". Springer
- Moran, Shapiro, Munson, Dewitt (2003). "Introduction to Thermal Systems Engineering". John Wiley & Sons

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

Material complementario disponible a través del Campus Virtual.

h. Recursos necesarios

Refuerzo de los contenidos teóricos con problemas, prácticas de laboratorio y visitas a instalaciones.

i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
Bloque 1 (4,5 ECTS)	Semanas 1-7
Bloque 2 (4,5 ECTS)	Semanas 8 - 15

5. Métodos docentes y principios metodológicos

Clases teóricas, clases de problemas, prácticas de laboratorio y visitas de campo. Entrega de material didáctico a través del campus virtual de forma continua con los contenidos teóricos, de problemas y de laboratorio.

Seminarios con invitación de profesionales o profesores universitarios sobre temas punteros en la asignatura.

Visitas a instalaciones industriales de generación de potencia (Centrales termoeléctricas, ciclos combinados, centrales de cogeneración, etc.)

MÉTODOS DOCENTES	OBSERVACIONES
Clases de aula teóricas	En las clases se desarrollan los contenidos, teniendo en cuenta los objetivos establecidos previamente y las competencias que los alumnos deben adquirir. Todos los contenidos se acompañan de ejemplos reales, gráficos, imágenes e información visual.
Clases de aula de problemas	Resolución de problemas específicos de cada tema, que se presentan habitualmente en los procesos de ingeniería.
Trabajos prácticos y visitas a instalaciones	Trabajos prácticos en el laboratorio de prácticas de la asignatura siguiendo las indicaciones del Guion de Prácticas. Los trabajos prácticos se pueden sustituir por experiencias de cátedra, donde el profesor muestra el funcionamiento de un equipo, explica el proceso de recogida de datos, y entrega una colección de datos simulados al alumno para que realice el estudio en función del guion de prácticas. Visitas a instalaciones.
Web/aula virtual	Previo al inicio de los diferentes temas de la asignatura, se subirá al campus virtual el material

	didáctico completo del tema (diapositivas en pdf y enunciados de los problemas)
--	---

6. Tabla de dedicación del estudiantado a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES A DISTANCIA ⁽¹⁾	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases de aula	56	Estudio y trabajo autónomo individual	100
Clases de problemas	13	Estudio y trabajo autónomo grupal	35
Prácticas de laboratorio	12		
Seminarios	3		
Visitas	6		
Total presencial	90	Total no presencial	135
TOTAL presencial + no presencial			225

(1) Actividad presencial a distancia es cuando un grupo sigue una videoconferencia de forma síncrona a la clase impartida por el profesor.

7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Evaluación continua y trabajos prácticos (EC)	10 – 30%	Problemas, trabajos, informes, tutorías
Informe de las visitas de campo (VC)	5 – 10%	Entrega de informes de las visitas realizadas
Evaluación escrita (EE) ⁽¹⁾	60 – 80%	Teoría en forma de cuestiones (50%) y Problemas (50%). CONVOCATORIA ORDINARIA: Prueba intermedia (PI) del Bloque 1 (temas 1-3). Posibilidad de eliminar materia para todos aquellos que superen un mínimo de 4 sobre 10. (contará un 50% de la evaluación escrita) Prueba final (PF): Bloque 2 (temas 4 – 6), para los que superen la nota de 4 en el examen del bloque 1 (contará el otro 50% de la evaluación escrita). Toda la materia para aquellos con una nota inferior a 4 en la prueba intermedia (60 – 80%). CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: Una única prueba con toda la materia. Teoría en forma de cuestiones (60%) y Problemas (40%).

		No se tendrá en cuenta para la nota final la evaluación continua y los informes de las visitas.
(1) Se requiere nota mínima en cada prueba. Cuestiones y problemas (sobre 10 puntos, se valoran con 5 puntos cada una de las dos partes y se requiere una nota mínima de conocimiento umbral de 3,5/10 en cada una de ellas). La no superación de la nota mínima en cada parte implica la no superación de la evaluación escrita. Solamente cuando se supera esta última condición se añade la calificación de los trabajos prácticos y los informes de las visitas de campo, según los pesos de la tabla precedente. Puede darse el caso en el que una de las pruebas sólo sea en forma de Teoría, en ese caso también es necesario obtener un mínimo para que haga media con el resto de la Evaluación escrita (sobre 10 puntos, se requiere una nota mínima de conocimiento umbral de 3,5/10). En caso de PF sea de toda la materia, la distribución teoría/problemas del examen será 60% teoría y 40% problemas, necesitándose superar un mínimo en cada parte de 3,5/10. Si en alguna de las dos partes no se alcanzara el mínimo exigido, la nota final será la nota de la parte que no cumple el mínimo		
CRITERIOS DE CALIFICACIÓN		
• Convocatoria ordinaria (*): Nota Final (NF) ○ $NF = (0,1 - 0,3) \times EC + (0,05 - 0,1) \times (VC) + (0,6 - 0,8) \times EE$ (si EE supera mínimos) ○ $NF = EE$ (cuando EE no supera mínimos, la nota final será la nota de la parte que no cumple el mínimo) • Convocatoria extraordinaria (*): Nota Final (NF) ○ $NF = EE$ (Si no se alcanzara el mínimo exigido, la nota final será la nota de la parte que no cumple el mínimo)		

(*) Se entiende por convocatoria extraordinaria la segunda convocatoria.

Art 35.4 del ROA 35.4. La participación en la convocatoria extraordinaria no quedará sujeta a la asistencia a clase ni a la presencia en pruebas anteriores, salvo en los casos de prácticas externas, laboratorios u otras actividades cuya evaluación no fuera posible sin la previa realización de las mencionadas pruebas.

<https://secretariageneral.uva.es/wp-content/uploads/VII.2.-Reglamento-de-Ordenacion-Academica.pdf>

8. Consideraciones finales

Es importante la asistencia regular a clase de los alumnos. De todas las actividades que pueda tener la asignatura es la actividad esencial y nuclear de la misma, como en cualquier universidad presencial de prestigio a nivel internacional. Se explican conceptos nuevos y abstractos, se matiza, se enfatiza en lo importante, se tratan con especial cuidado las partes más delicadas, se alerta sobre los errores de comprensión más frecuentes y se comenta sobre las aplicaciones en ingeniería de forma espontánea y continua. Desde el punto de vista práctico, le ahorra al alumno muchas horas de estudio en su actividad no presencial y si se correlaciona estadísticamente con las calificaciones es un importante factor no solo para la superación de la asignatura sino también para obtención de diferentes niveles de excelencia en la misma.

USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

No se autoriza el uso de herramientas basadas en inteligencia artificial (IA) en el desarrollo de tareas, informes y demás documentos evaluables.