



Máster en Ingeniería Industrial 60804 - Tecnología energética

Guía docente para el curso 2014 - 2015

Curso: 1, Semestre: 1, Créditos: 4.5

Información básica

Profesores

- **Cristóbal Cortés Gracia** tdyfqdb@unizar.es
- **Mario Jacobo Miana Sanz** mmiana@unizar.es
- **Luis María Serra De Renobales** serra@unizar.es

Recomendaciones para cursar esta asignatura

Se requieren conocimientos previos de Termodinámica Técnica, Transferencia de Calor e Ingeniería Térmica. Los alumnos que no hayan cursado estas materias en su formación de grado deberían cursar previamente una asignatura de homogeneización. También son necesarios conocimientos fundamentales de otras ramas de conocimiento (Matemáticas, Física, Mecánica de Fluidos, Materiales, Economía, etc.).

Para superar la asignatura se requiere de trabajo y estudio continuado desde el primer día de su impartición, ya que de lo contrario el aprendizaje resultará infructuoso. La asistencia a las clases de teoría y problemas es muy recomendable, así como la resolución de los problemas y ejercicios propuestos. Se sugiere asimismo la preparación previa de las sesiones de prácticas a través de la lectura y comprensión de los guiones disponibles.

Es importante que el alumno realice un seguimiento continuado de los contenidos impartidos, para lo cual puede contar con la asesoría del profesorado, tanto durante las clases de teoría como en las horas de tutoría destinadas a ello.

Actividades y fechas clave de la asignatura

El calendario detallado de las diversas actividades a desarrollar se establecerá una vez que el Centro haya aprobado el calendario académico para el curso próximo (el cual podrá ser consultado en la web de la EINA). Debe tenerse en cuenta que esta asignatura contará con grupos de docencia tanto en primer como en segundo cuatrimestre.

La relación y fecha de las diversas actividades, junto con todo tipo de información y documentación adicional sobre la asignatura, se publicará en el Anillo Digital Docente desde el inicio del cuatrimestre.

A título orientativo:

- Cada semana hay programadas **2 horas** de clases en aula, que se destinarán a clases magistrales de teoría y a clases de resolución de problemas.

- Cada estudiante realizará cuatro prácticas, hasta completar un total de **8 horas** presenciales en actividades prácticas. Estas prácticas se programarán de tal manera que se realice una práctica cada dos semanas.

- Las actividades adicionales que se programen (trabajos tutorados, presentaciones, etc.) se anunciarán con suficiente antelación, tanto en clase como en la página digital de la asignatura.

- Las fechas de los exámenes y pruebas de convocatoria oficial las fijará la dirección del Centro.

Inicio

Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

- 1:** Conoce la estructura energética española, europea y mundial.
- 2:** Conoce las principales características de los combustibles de origen fósil y sus usos energéticos
- 3:** Conoce los principales recursos energéticos renovables y sabe realizar cálculos acerca de su dimensionado o producción.
- 4:** Conoce las tecnologías de generación termoeléctrica convencional y puede realizar cálculos de los ciclos de potencia más habituales y de cada uno de los principales sistemas componentes de centrales.
- 5:** Conoce y es capaz de seleccionar y dimensionar sistemas de producción de energía para atender demandas de calor, frío y electricidad de un centro consumidor mediante sistemas de cogeneración, trigeneración o de producción separada de calor y/o frío y compra de electricidad.
- 6:** Comprende la gestión de la energía en la industria, y es capaz de proponer soluciones de ahorro de energía en sistemas industriales de producción, transformación y consumo.

Introducción

Breve presentación de la asignatura

"*Tecnología Energética*" forma parte de las asignaturas obligatorias del Master Universitario en Ingeniería Industrial. La asignatura se imparte en el primer cuatrimestre del primer curso de la titulación, para los graduados en Ingeniería de Tecnologías Industriales, y en el segundo cuatrimestre del primer curso para el resto de graduados.

Su extensión es de 4,5 créditos ECTS, que equivalen a 112,5 horas totales de trabajo, correspondientes a 46 horas presenciales (30 horas de clases de teoría y de resolución de problemas,

8 horas de prácticas de laboratorio, 4 horas de tutela personalizada de trabajos y 4 horas de pruebas de evaluación) y a 66,5 horas no presenciales (8,5 horas de resolución de ejercicios o trabajos tutorados, y 58 horas de estudio personal).

En esta asignatura el estudiante completa su aprendizaje en los campos de la Ingeniería Térmica y la Termotecnia, resultando una asignatura finalista en el ámbito del área de conocimiento de Máquinas y Motores Térmicos. El temario y los contenidos permiten que el estudiante cumpla con el requisito asociado a la capacitación profesional como ingeniero industrial, incluyendo el diseño y análisis de sistemas energéticos, la gestión de fuentes de energía y el dimensionado de sistemas y equipos de generación, transformación y suministro energético en el ámbito industrial.

Contexto y competencias

Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

El objetivo de la asignatura es el aprendizaje de conceptos avanzados relacionados con los campos de la Ingeniería Térmica y la Termotecnia, combinando el estudio de las fuentes de energía, de los sistemas de producción energética basados en recursos de origen fósil y renovable, de la configuración de grandes plantas termoeléctricas y de la gestión y viabilidad técnico-económica de instalaciones de producción de energía para suministro a procesos industriales intensivos en demandas térmicas.

Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

"*Tecnología Energética*" forma parte de las asignaturas obligatorias del Master Universitario en Ingeniería Industrial. La asignatura se imparte en el primer cuatrimestre del primer curso de la titulación, para los graduados en Ingeniería de Tecnologías Industriales, y en el segundo cuatrimestre del primer curso para el resto de graduados. Su extensión es de 4,5 créditos ECTS, que equivalen a 112,5 horas totales de trabajo.

La asignatura combina conocimientos de Termodinámica Técnica, Transferencia de Calor e Ingeniería Térmica, así como de otras ramas como Matemáticas, Física, Mecánica de Fluidos, Ingeniería Eléctrica y Economía. Además del dimensionado y caracterización desde el punto de vista térmico, se abordan estudios de viabilidad económicos y de impacto medioambiental, que se encuentran estrechamente relacionados con otras materias de la titulación.

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

1:
Competencias específicas

CM5.- Conocer y ser capaz de diseñar y analizar máquinas y motores térmicos e instalaciones de calor y frío industrial.

CM6.- Ser capaz de comprender, analizar, explotar y gestionar las diferentes fuentes de energía.

2:
Competencias genéricas

CG1.- Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de la ingeniería energética.

CG2.- Proyectar, calcular y diseñar productos, instalaciones y plantas energéticas.

CG5.- Realizar planificación estratégica y aplicarla a sistemas de producción, calidad y gestión medioambiental.

CG6.- Gestionar técnica y económicamente proyectos, plantas, instalaciones, empresas y centros productivos.

CG8.- Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios.

CG9.- Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios, incluyendo reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas.

CG10.- Saber comunicar conclusiones a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG11.- Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan un estudio autodirigido o autónomo.

CG12.- Conocer, comprender y saber aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.

Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:

Los resultados de aprendizaje de la asignatura son fundamentales ya que con ellos el estudiante será capaz de diseñar y analizar sistemas energéticos, conocer la gestión de fuentes de energía y llevar a cabo el dimensionado de sistemas y equipos de generación, transformación y suministro en el ámbito industrial. Asimismo, su formación se complementará utilizando herramientas informáticas adecuadas para completar modelados ingenieriles de equipos y sistemas de interés en la industria.

Evaluación

Actividades de evaluación

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación

1:
EVALUACION CONTINUA

1) Prácticas de Laboratorio y de Ordenador (15%)

Se valorará la preparación previa, el trabajo presencial desarrollado durante la sesión y las respuestas proporcionadas al guión de la práctica. Durante las sesiones se resolverán casos que requerirán la aplicación de los conceptos explicados en las clases de teoría y problemas.

Se calificarán de 0 a 10 puntos. El estudiante que no asista a una sesión en el horario programado obtendrá un cero en dicha sesión.

Supondrá el 15% de la nota global del estudiante. Para superar las prácticas se exigirá una nota promedio mínima de 5 puntos.

El estudiante que no supere las prácticas en el período docente, deberá realizar un examen de prácticas en el marco de las Pruebas Globales correspondientes a las Convocatorias Oficiales.

2) Trabajos Evaluables (10%)

Con el fin de incentivar el trabajo continuado a lo largo del periodo docente, se realizarán actividades evaluables distribuidas a lo largo del semestre. Dichas actividades consistirán en la resolución en pequeños grupos de uno o varios casos de mayor alcance que los resueltos durante las prácticas, y contarán con una asesoría continuada por parte del profesor.

Se calificarán de 0 a 10 puntos. El estudiante que no entregue las respuestas al trabajo en las fechas establecidas obtendrá un cero en el mismo.

Los trabajos evaluables supondrán el 10% de la nota global del estudiante. Para superar los trabajos se exigirá una nota promedio mínima de 5 puntos.

El estudiante que no supere los trabajos en el período docente, deberá realizar la entrega de los mismos en el marco de las Pruebas Globales correspondientes a las Convocatorias Oficiales.

3) Examen Final Escrito (75%)

Consistente en la resolución de dos partes diferenciadas: la primera de cuestiones teórico-prácticas y la segunda de problemas, a realizar en las Convocatorias Oficiales.

Calificación de 0 a 10 puntos. Supondrá el 75% de la calificación global del estudiante. Para superar el examen se exigirá una nota promedio mínima de 5 puntos. No se exigirá una nota mínima en cada una de las partes del examen final escrito (cuestiones y problemas).

2: PRUEBA GLOBAL (CONVOCATORIAS OFICIALES - 100%)

En las dos convocatorias oficiales se llevará a cabo la evaluación global del estudiante, realizándose las pruebas que se detallan a continuación:

1) Examen Final Escrito (75%): ya referido anteriormente.

2) Examen de Prácticas (15%). Aquellos alumnos que hayan superado las prácticas de laboratorio y ordenador durante el periodo docente no tendrán obligación de realizar este examen.

3) Entrega de Trabajos (10%). Aquellos alumnos que hayan superado los trabajos evaluables durante el periodo docente no tendrán obligación de realizar este examen.

Si el alumno supera el examen final, el examen de prácticas o la entrega de trabajos evaluables durante la primera convocatoria oficial, no tendrá obligación de superarlos en la segunda convocatoria

Actividades y recursos

Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

El proceso de enseñanza se desarrollará en cuatro actividades principales: clases de teoría, clases de resolución de problemas, prácticas de laboratorio y ordenador, y realización de trabajos evaluables, con creciente nivel de participación del estudiante.

- En las clases de teoría se expondrán las bases teóricas fundamentales de la asignatura.
- En las clases de problemas se resolverán problemas y casos tipo que ilustren la aplicación de los conceptos teóricos, proponiendo asimismo problemas adicionales que requieran de la elaboración de los estudiantes durante las horas de estudio.
- Durante las sesiones de prácticas se resolverán casos, mediante simulaciones de ordenador, en pequeños grupos, con la asistencia del profesor durante la sesión.
- Finalmente, la realización de varios trabajos entregables de mayor envergadura que las prácticas se llevará cabo de forma

continuada durante el cuatrimestre. Con ello se reforzará el aprendizaje, ya que si bien se proporcionará asistencia durante tutorías programadas, primará la realización autónoma y no presencial del trabajo por parte de los alumnos.

Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

1: TRABAJO PRESENCIAL: 46 horas

1) Clase presencial: 20 horas presenciales.

Sesiones expositivas de contenidos teóricos y prácticos. Se fomentará la participación del estudiante a través de preguntas y participación en la resolución de problemas.

Los contenidos que se desarrollan son los siguientes:

- Introducción.
- Estructura energética.
- Fuentes de energía.
- Centrales termoeléctricas.
- Sistemas de cogeneración y trigeneración.
- Gestión y ahorro de energía en la industria.

2) Clases de problemas y resolución de casos: 10 horas presenciales.

Se desarrollarán problemas y casos con la participación de los estudiantes, coordinados de manera temporal con los contenidos teóricos. Se fomentará que el estudiante trabaje previamente los problemas, para lo cual dispondrá de los enunciados y de las pautas de resolución de los mismos.

3) Prácticas de laboratorio y ordenador: 8 horas presenciales.

El estudiante modelará el funcionamiento de equipos y sistemas térmicos mediante simulaciones en ordenador. Dispondrá de un guión de cada práctica, que tendrá previamente que leer y preparar. Las prácticas completarán los contenidos desarrollados durante la clase de teoría y problemas.

4) Tutela personalizada: 4 horas presenciales.

Se seguirá personalmente el avance de los estudiantes en la realización de los trabajos evaluables.

5) Pruebas de evaluación: 4 horas presenciales.

Además de la función calificadora propiamente dicha, la evaluación también es una herramienta de aprendizaje en la que el alumno comprueba el grado de comprensión y asimilación alcanzado.

2: TRABAJO NO PRESENCIAL: 66,5 HORAS

6) Trabajos evaluables: 8,5 horas no presenciales.

Actividades que el estudiante realizará en pequeños grupos de 2 ó 3 personas y que el profesor irá proponiendo a lo largo del período docente. Con una cierta periodicidad, el profesor programará sesiones de tutoría personalizada con el fin de realizar un seguimiento del funcionamiento de los grupos y de los avances conseguidos.

7) Estudio: 58 horas no presenciales.

Estudio personal del estudiante de la parte teórica y realización de problemas. Se fomentará el trabajo continuo del estudiante mediante la distribución homogénea a lo largo del cuatrimestre de las diversas actividades de aprendizaje. Se incluyen aquí las tutorías, como atención directa al estudiante, identificación de problemas de aprendizaje, orientación en la asignatura, atención a ejercicios y trabajos.

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Las clases magistrales y de problemas y las sesiones de prácticas en el laboratorio se imparten según horario establecido por el centro (horarios disponibles en su página web).

Cada profesor informará de su horario de atención de tutoría al comienzo del cuatrimestre.

El resto de actividades se planificará en función del encargo docente fijado, según el número de alumnos matriculados, y se dará a conocer con la suficiente antelación.

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada