

ASIGNATURA: *TERMODINAMICA Y TERMOTECNIA*

3º Curso de Industrias Forestales

1. Las magnitudes y unidades de la Física: Sistemas de unidades. Relaciones. Ecuaciones dimensionales.
2. La Termodinámica: Principios fundamentales. Estado de un cuerpo. Magnitudes y variables. Temperatura. Escalas.
3. Gases perfectos: Leyes de Boyle, Gay-Lussac y Avogadro. Ecuación de Estado. La constante R.
4. Transformaciones de un sistema. Equilibrio térmico y mecánico. Reversibilidad e irreversibilidad. Representaciones gráficas.
5. Calor y Trabajo: Conceptos. Signos. Unidades. Trabajo externo. Representaciones gráficas.
6. El Primer Principio de la Termodinámica: Enunciados. Energía interna. Ley de Joule. Expresión analítica del Primer Principio.
7. Aplicaciones del Primer Principio: Derivadas parciales de la ecuación de estado. Coeficientes calorimétricos. Igualdades de Clausius.
8. Los coeficientes caloríficos y los calores específicos: Conceptos físicos. Relaciones. Aplicación a gases perfectos. Igualdad de Mayer.
9. El Segundo Principio de la Termodinámica: Enunciado. Postulado de Clausius. Corolarios. Rendimiento térmico.
10. El teorema de Carnot: Enunciado. Ciclo de Carnot. Rendimiento. Escala termodinámica de Temperaturas. Teorema de Clausius.
11. Entropía: Desigualdad de Clausius. Expresión matemática de entropía. Propiedades. Crecimiento de la entropía.
-
12. Entropía e Irreversibilidad: Definición directa. Factor integrante $1/T$. Variación de la entropía. Procesos irreversibles. Degradación de la energía.
13. Diagrama entrópico: Utilidad del diagrama T-S. Representación entrópica de evoluciones reversibles en gases perfectos. Consecuencias.
-
14. Interpretación estadística de la entropía: Entropía y posibilidad termodinámica. Constante de Boltzmann. Aplicaciones termodinámicas.
15. Entalpía: Concepto y expresión matemática. Transformaciones con transvasamiento. Diagramas de Mollier.

16. Funciones termodinámicas diferenciales exactas: Función de Helmholtz y de Gibbs. Fórmulas de Massieu, Thompson y Maxwell.
17. Transformaciones reversibles en gases perfectos: Isotérmicas, isocóricas, isobáricas, adiabáticas y politrópicas. Representaciones gráficas.
18. Sistemas de un solo componente: Ecuación de Van der Waals. Diagramas de un cuerpo puro. Temperatura, presión y volumen críticos.
19. Cambios de estado: Leyes. Diagrama del agua. Título del vapor. Calorímetros. Tablas y ábacos.
20. El sistema dinámico abierto: Corriente fluida permanente. Ecuación de conservación de la energía. Teorema de Bernoulli.
21. Derrame de fluidos: Ecuación de Zeuner. Fórmula de Saint-Venant y de Navier. Efecto Joule-Kelvin.
22. La energía utilizable: Concepto y expresión matemática. Propiedades. Diagramas. La energía utilizable con transvasamiento.
23. Circulación de fluidos por tubos: Toberas y difusores. Ecuaciones fundamentales. Definiciones. Gasto y presión crítica. Velocidad de garganta.
24. Cálculo de toberas: Relación entre la aceleración de la vena y la forma del tubo. Cálculo cuando hay velocidad inicial.
25. Combustión: Conceptos y generalidades. Sistemas de combustión: parrilla fija, parrilla móvil y lechos fluidos.
26. Combustión. Combustión de biocombustibles sólidos: paja de cereales, leñas, astillas, pelets, briquetas, carbón vegetal y otros.
27. Transmisión del calor por conducción: Conductividad térmica. Flujo uniforme de calor: Diversos casos. Ecuación de Biot y Fourier. Conducción de calor en estado inestable.
28. Transmisión del calor por convección: Generalidades. Ecuación de Newton. Coeficientes de convección.
29. Transmisión del calor por radiación: Cuerpo negro y cuerpo gris. Leyes de Stefan-Boltzmann y de Kirchoff.
30. Energía solar: Conversión solar. Espectro. Características de radiación de materiales opacos y transparentes. Efectos invernaderos.
31. Colectores solares: colectores de placa plana. Características y cálculo. Colectores de alta concentración. Sistemas de orientación.

32. Almacenaje de la energía solar: Procedimientos diversos. Clasificación según temperatura de almacenamiento.
33. Técnicas energéticas en el aprovechamiento de la energía solar: Características de los materiales empleados. Máquinas solares. Hornos solares. Calefacción y refrigeración solares.
34. Aplicaciones de la energía solar en el sector agrario: Invernaderos. Secaderos. Alambiques solares. Aplicaciones de la energía solar al cultivo de especies piscícolas.
35. Introducción a la Termodinámica de los fenómenos irreversibles: Flujos fenomenológicos. Producción de entropía. Relaciones de reciprocidad de Onsagers.

Objetivos docentes:

Que el alumno entienda y aprenda:

- Los Principios Fundamentales de la Termodinámica, el significado físico, la forma de obtención y las propiedades de las principales magnitudes termodinámicas: Calor, trabajo, energía interna, entropía, etc.
- El comportamiento, desde el punto de vista termodinámico de los gases ideales y reales y los procesos teóricos y reales de las transformaciones energéticas fundamentales incluyendo la obtención de calor y energía eléctrica a partir de combustibles.
- El comportamiento como combustible de los materiales lignocelulósicos de origen forestal: Estudios y prácticas de poderes caloríficos, combustibilidad e inflamabilidad.
- Las distintas formas de transmisión de calor: Conducción, convección y radiación.
- Los principios de la energía solar térmica.

Procedimiento de evaluación:

Las clases prácticas son obligatorias.

1. Las prácticas se realizan por grupos, como máximo de 6 alumnos. Se realiza un control de sus prácticas mediante la entrega de los boletines rellenos y la presentación en público del trabajo final.

2. Los conocimientos teóricos y problemas referentes a la teoría se evalúan según la siguiente distribución:

- Una prueba práctica.
- Un parcial liberatorio (P1): En enero con la materia explicada hasta dos semanas antes. Tiene una parte teórica y otra de problemas. Es necesario aprobar por separado las dos partes para aprobar el parcial. Cada pregunta de la parte teórica o de la parte práctica será calificada de 1 a 10. Si el número de preguntas es N para aprobar será necesario obtener al menos 5N puntos. Las respuestas que muestren errores de concepto importantes pueden ser objeto de suspensión de la asignatura.

- Un examen final, en junio. Los que han aprobado el parcial P1 no se examinan de la parte aprobada. Tiene 4 partes: Dos teóricas (una correspondiente al parcial P1 y otra al resto) y dos prácticas (una correspondiente al parcial P1 y otra al resto). La forma de calificación será similar a la indicada anteriormente.

- Otro examen, en septiembre. Los que han aprobado el parcial P1 no se examinan de la parte aprobada. Tiene 4 partes: Dos teóricas (una correspondiente al parcial P1 y otra al resto) y dos prácticas (una correspondiente al parcial P1 y otra al resto). Es necesario aprobar al menos 3 de las cuatro partes para aprobar el examen. Los que han aprobado el parcial P1 tienen que aprobar las dos partes del resto. La forma de calificación será similar a la indicada anteriormente.

- Un examen extraordinario, en febrero. Tiene 4 partes: Dos teóricas (una correspondiente al parcial P1 y otra al resto) y dos prácticas (una correspondiente al parcial P1 y otra al resto). No hay liberación de ninguna parte. La forma de calificación será similar a la indicada anteriormente.

Profesores: José Luis Hernanz Martos, Inés Izquierdo Osado, Francisco Marcos Martín, Cristina Pascual Castaño .