



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería de Montes,  
Forestal y del Medio Natural

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**135001508 - Instalaciones Termicas**

### PLAN DE ESTUDIOS

13IF - Grado en Ingeniería Forestal

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2020/21 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	9
9. Otra información.....	10

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	135001508 - Instalaciones Termicas
<b>No de créditos</b>	5 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Tercero curso
<b>Semestre</b>	Quinto semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	13IF - Grado en Ingenieria Forestal
<b>Centro responsable de la titulación</b>	13 - E.T.S. de Ingenieria de Montes, Forestal y del Medio Natural
<b>Curso académico</b>	2020-21

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Isabel Cristina Pascual Castaño (Coordinador/a)		c.pascual@upm.es	X - 10:00 - 13:00 J - 09:30 - 10:30 J - 12:30 - 14:30
Francisco Marcos Martin		francisco.marcos@upm.es	X - 08:00 - 14:00

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

## 3. Conocimientos previos recomendados

---

### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Fisica I
- Matematicas I
- Matematicas Ii
- Fisica Ii
- Termodinamica, Motores Y Maquinaria Forestal

### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Manejo Excel y Word

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CE 4.8 - Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: Procesos industriales xiloenergéticos.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA34 - Conocer los fundamentos de la transmisión de calor por conducción, convección y radiación.

RA35 - Conocer las propiedades del vapor de agua como fluido caloportador, así como los elementos de una instalación de producción y distribución de vapor de agua, sus características y alternativas tecnológicas.

RA36 - Que el alumno conozca los procesos de cálculo de las cargas térmicas para sistemas de aire acondicionado y de calefacción, así como los diversos sistemas y equipos utilizados en los procesos de climatización, tanto de calefacción como de aire acondicionado.

RA632 - Conocimiento, comprensión y análisis de los procesos y componentes, así como el dimensionamiento de las instalaciones de energía solar térmica

RA631 - Conocimiento, comprensión y análisis de los procesos y componentes, así como el dimensionamiento de las instalaciones de frío industrial

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

Para un titulado de Grado de Ingeniería Forestal de la especialidad de Industrias, los objetivos de esta asignatura son:

1. Estimar las pérdidas por transmisión de calor en un recinto industrial
- 2.- Calcular y dimensionar las instalaciones de producción de calor, calefacción y secado
- 3.- Calcular y dimensionar las instalaciones de refrigeración industrial
- 4.- Calcular y dimensionar las instalaciones de energía solar térmica

## 5.2. Temario de la asignatura

### 1. Conducción y convección de calor

1.1. Concepto. Ley de Fourier. El coeficiente de conductividad térmica  $k$ : propiedades y unidades

1.2. Modelo matricial de transmisión de calor. Ecuación general de transmisión de calor para sólidos isotrópicos.

1.3. Prácticas de conducción de calor. Caso del muro múltiple. Caso de los materiales porosos. Caso del tubo circular. Caso del tubo prismático. Caso de la esfera. El coeficiente  $k$  de los productos leñosos.

1.4. Convección de calor. Concepto. Tipos de convección. Ley de desplazamiento de Newton. Números adimensionales utilizados en convección de calor para obtener el coeficiente  $h$

### 2. Radiación de calor

2.1. Concepto. Comparación con conducción y convección. Ley de Planck. Ley de Stefan Boltzmann . Ley de desplazamiento de Wien.

2.2. Conceptos de reflectancia, transmitancia y absorptancia. El efecto invernadero

### 3. - Propiedades de las sustancias puras

3.1. Superficies  $p$ - $v$ - $T$  para sustancias puras. Zona de vapor húmedo. Título y volumen específico. Entropía y entalpía específicas. Calor de transformación. Tablas y diagramas.

### 4. Centrales térmicas de vapor.

4.1. Ciclo de Rankine. Ciclos con recalentamiento y sobrecalentamiento. Ciclos con intercambiador abierto y cerrado. Turbinas. Potencia. Rendimientos. Gasto de combustible

### 5. Calderas y Chimeneas

5.1. Componentes principales de las calderas. Clasificación. Combustión. Calderas de biomasa. Balance térmico y rendimiento de una caldera.

5.2. Ventilación. Chimeneas de tipo natural y forzado

### 6. Intercambiadores de calor.

6.1. Tipos. Coeficiente de transferencia de calor total. Factor de incrustación. Análisis de los intercambiadores de calor. Método de la diferencia de temperatura media logarítmica

6.2. Intercambiadores a contracorriente. Intercambiadores de pasos múltiples y de flujo cruzado. Método de la efectividad. Selección de los intercambiadores de calor

### 7. Ciclos frigoríficos

7.1. Máquina frigorífica. Ciclo inverso de Rankine. Bomba de calor. Diagramas. Instalaciones ideales y reales.

7.2. . Máquina frigorífica. Ciclo inverso de Rankine. Bomba de calor. Diagramas. Instalaciones ideales y reales. Ciclos frigoríficos de compresión mecánica. Simple. Múltiple directa. Múltiple indirecta. Rendimientos

## 8. Instalaciones de producción de frío

8.1. Cálculo de la carga frigorífica. Cálculo de las dimensiones principales del compresor. Cálculo del Condensador. Cálculo del evaporador. Válvula de expansión. Tipos y clasificación de los fluidos frigoríficos.

## 9. Energía solar

9.1. Energía solar térmica: tipos. La radiación solar. Cálculo de la radiación solar incidente en una superficie inclinada

9.2. Colectores solares. Concepto. Tipos de colectores solares. Colectores solares planos. Colectores solares concentradores

9.3. Energía solar termoeléctrica. Concepto. Tipos. Centrales solares con colectores cilindroparabólicos. Concepto. Descripción. Uso. Centrales solares de torre. Concepto. Descripción. Uso.

9.4. Dimensionamiento del sistema de captación de una instalación de energía solar térmica

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Tema 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Tema 1</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
2	<b>Tema 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Tema 1</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
3			<b>Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 2</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
4	<b>Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Tema 2</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  <b>Práctica conducción calor</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5			<b>Tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 3</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
6	<b>Tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Tema 4</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		<b>Evaluación continua PRESENCIAL</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
7			<b>Tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 4</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
8	<b>Tema 5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Tema 5</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  <b>Tema 4. Práctica laboratorio. Sistemas abiertos</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		



9			<b>Tema 5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 5</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
10	<b>Tema 6</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Tema 6</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		<b>Evaluación continua bloque II. Presencial</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
11			<b>Tema 7</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 7</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
12	<b>Tema 7</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Tema 7</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		<b>Evaluación continua bloque III. Presencial</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
13			<b>Tema 8</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 8</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
14	<b>Tema 8</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Tema 9</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		<b>Evaluación continua bloque IV</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
15			<b>Tema 9</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 9</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
16	<b>Tema 9</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Tema 9. Práctica laboratorio</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>Evaluación final. Convocatoria Ordinaria Enero</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:30
17				

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
6	Evaluación continua PRESENCIAL	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	25%	5 / 10	CE 4.8
10	Evaluación continua bloque II. Presencial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	25%	5 / 10	
12	Evaluación continua bloque III. Presencial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	25%	5 / 10	CE 4.8
14	Evaluación continua bloque IV	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	25%	5 / 10	CE 4.8

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
16	Evaluación final. Convocatoria Ordinaria Enero	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	100%	5 / 10	CE 4.8

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
-------------	-----------	------	----------	-----------------	-------------	------------------------

Examen extraordinario de Julio	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:00	100%	5 / 10	CE 4.8
--------------------------------	---	------------	-------	------	--------	--------

## 7.2. Criterios de evaluación

Los exámenes constarán de preguntas teórico-prácticas y un bloque de problemas.

Los alumnos que se examinen en la convocatoria extraordinaria de Julio de los cuatro bloques, realizarán un único examen con los contenidos de toda la asignatura.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Aguilar Peris. 1986. Curso de Termodinámica. Alhambra. Madrid	Bibliografía	
Moran y Shapiro.2005. Fundamentos de Termodinámica Técnica. Ed. Reverte. Barcelona	Bibliografía	
Muñoz.1999.Técnica del aire húmedo. ETSIAgrónomos	Bibliografía	
Yunus y Cengel. 2007.Transferencia de calor y masa. Ed. McGraw Hill	Bibliografía	
Carretero A., Elvira LM., García T., Marcos F.1993. Problemas de transmisión de calor. ETSIMontes. FUCOVASA.	Bibliografía	

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

Esta asignatura empieza su impartición en septiembre con un esquema de bimodalidad definido. En caso de un cambio en las condiciones sanitarias que obligara a un confinamiento total o parcial, habría que hacer una replanificación con las correspondiente adendas.