



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

135004405 - Termodinamica, Motores Y Maquinaria Forestal

PLAN DE ESTUDIOS

13IG - Grado En Ingeniería Forestal

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2022/23 - Segundo 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.....	4
6. Cronograma.....	7
7. Actividades y criterios de evaluación.....	10
8. Recursos didácticos.....	11
9. Otra información.....	12

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	135004405 - Termodinamica, Motores y Maquinaria Forestal
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Segundo curso
Semestre	Cuarto semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	13IG - Grado en Ingenieria Forestal
Centro responsable de la titulación	13 - E.T.S. De Ingenieria De Montes, Forestal Y Del Medio Natural
Curso académico	2022-23

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Miguel Godino Garcia (Coordinador/a)	Termodinámica	miguel.godino@upm.es	L - 09:15 - 12:30 M - 09:15 - 12:00
Francisco Marcos Martin	Termodinámica	francisco.marcos@upm.es	X - 08:00 - 14:00
Isabel Cristina Pascual Castaño	Termodinámica	c.pascual@upm.es	M - 11:30 - 14:30 X - 10:00 - 13:00

Mario Quintanilla Benito	Termodinámica	m.quintanilla@upm.es	Sin horario.
--------------------------	---------------	----------------------	--------------

* 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

- Física II
- Mecánica Y Mecanismos
- Física I

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Correcto manejo de unidades en y entre diferentes Sistemas de Unidades

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE 01.05 - Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

CE 02.09 - Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: Maquinaria y Mecanización Forestales.

CG09 - Conocimientos de hidráulica, construcción, electrificación, caminos forestales, maquinaria y mecanización necesarios tanto para la gestión de los sistemas forestales como para su conservación.

CT02 - Resolución de Problemas.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA256 - Conocer e identificar la maquinaria de campo utilizada en el ámbito de la Ingeniería Forestal

RA67 - RA106 - Comprender y aplicar las leyes fundamentales de la mecánica, la termodinámica, el electromagnetismo y las ondas.

RA68 - RA391 - Identificar los elementos y componentes de la maquinaria forestal. Describir su funcionamiento y relaciones.

RA70 - RA387 - Interpretar las curvas características y de isoconsumo de un motor térmico. Calcular potencia, consumos y rendimientos.

RA72 - RA390 - Evaluar la dinámica de tracción y el balance de potencia de la maquinaria forestal.

RA71 - RA388 - Describir las características y funcionamiento de las transmisiones mecánicas de los vehículos forestales.

RA2 - RA247 - 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

RA148 - Correcto manejo de unidades en y entre diferentes Sistemas de Unidades

RA1 - RA249 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

RA133 - Que el estudiante domine del vocabulario específico de la asignatura

RA69 - RA386 - Identificar y relacionar los elementos de los motores de combustión y describir su funcionamiento.

RA39 - Aplicar los conceptos de la Mecánica a la Ingeniería

RA66 - RA72 - Desarrollar actividades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Todas las máquinas constan de un motor y de una transmisión, que se montan sobre un chasis, y juntos van a permitir que la máquina realice su función.

En el ámbito de la Ingeniería Forestal, existen muchas actuaciones y proyectos que implican el uso de maquinaria: los aprovechamientos forestales, repoblaciones, restauración de zonas degradadas, incendios forestales, etc.. El objetivo de esta asignatura es establecer las bases para la toma de decisiones sobre qué equipo de maquinaria es el más adecuado para cada actividad, atendiendo a su potencia, consumo, rendimiento, etc..

La asignatura está dividida en tres bloques diferenciados.

En el primer bloque, de Termodinámica y motor, se exponen las bases físicas y de conceptos necesarios para entender el funcionamiento de los ciclos de los motores de combustión interna (MCI) y los elementos principales del motor que permiten que estos ciclos se produzcan. Resulta fundamental conocer como estimar la potencia que proporciona el motor, sus rendimientos, consumo y otros parámetros en distintas condiciones de trabajo. En este primer bloque se hace hincapié en el correcto manejo de los parámetros y sus unidades, base de cualquier trabajo de ingeniería.

En el segundo bloque se aborda el estudio de la Transmisión y tren de rodaje, abordándose el balance de la potencia de un equipo de maquinaria trabajando en el medio, que permite concluir si ese equipo es el requerido para las labores que es necesario acometer.

En el tercer y último bloque Maquinaria Forestal, se estudiarán las diferentes máquinas que se utilizan en los trabajos forestales, los aperos más comunes y su denominación, con el fin de que conozcan su uso y sepan reconocerlas.

5.2. Temario de la asignatura

1. Primer Principio de la Termodinámica

1.1. Fundamentos de Termodinámica: Ecuación de Estado. Transformaciones de un sistema. Reversibilidad e irreversibilidad. Transformaciones reversibles en gases perfectos.

1.2. Enunciados. Energía interna. Ley de Joule. Expresión analítica del Primer Principio

1.3. Aplicaciones del Primer Principio: Derivadas parciales de la ecuación de estado. Coeficientes calorimétricos. Igualdades de Clausius

1.4. Coeficientes caloríficos y los calores específicos: Conceptos físicos. Relaciones. Aplicación a gases perfectos. Igualdad de Mayer

2. Segundo Principio de la Termodinámica

2.1. Enunciado. Postulado de Clausius. Corolarios. Rendimiento térmico

2.2. Teorema de Carnot: Enunciado. Ciclo de Carnot. Rendimiento. Escala termodinámica de Temperaturas. Teorema de Clausius

2.3. Entropía: Desigualdad de Clausius. Expresión matemática de entropía. Propiedades. Crecimiento de la entropía

2.4. Diagrama entrópico: Utilidad del diagrama T-S. Representación entrópica de evoluciones reversibles en gases perfectos

2.5. Entalpía: Concepto y expresión matemática. Transformaciones con transvasamiento. Diagramas de Mollier

3. Ciclos Teóricos y reales de los Motores de Combustión Interna (MCI)

3.1. Motores alternativos de 4 tiempos. Ciclos Diesel y Semidiesel. Ciclo Otto. Rendimiento teórico. Motor de dos tiempos. Turbocompresor

3.2. Motor Wankel

4. Potencia del motor

4.1. Combustibles. Combustiones anormales. Dosado. Rendimiento volumétrico. Trabajo teórico. Trabajo indicado. Potencias y Rendimientos del motor.

4.2. Potencia efectiva, Frenos dinamométricos. Curvas características. Potencia estándar

5. Transmisiones mecánicas

5.1. Embragues.

5.2. Cajas de cambio (manuales y automáticas). Componentes. Relación de transmisión. Trenes de

engranajes. Engranaje epicicloidal

6. Dinámica de tracción y balance de potencias

6.1. Cinemática y dinámica de las ruedas. Dinámica de los vehículos forestales

6.2. Balance de potencias

7. Tren de rodaje

7.1. Vehículo de ruedas: Componentes. Puentes. Diferencial. Neumáticos. Nomenclatura.

7.2. Vehículo de cadenas. Componentes

8. Maquinaria Forestal

8.1. Equipos de trabajo de la maquinaria forestal.

8.2. Maquinaria forestal según actividades

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p>Presentación de la Asignatura. Duración: 00:20 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Presentación de la maquinaria en el sector forestal. Duración: 01:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 1. Primer Principio de la Termodinámica Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
2	<p>Tema 2: Segundo Principio de la Termodinámica Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de ejercicios de Termodinámica Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
3	<p>Resolución de ejercicios de Termodinámica Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
4	<p>Tema 3: Ciclos Teóricos y reales de los Motores de Combustión Interna (MCI) Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Ev. continua: bloque Termodinámica. Viernes. Jueves después de horario de clases EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:30</p>
5	<p>Tema 4: Potencia del Motor Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
6	<p>Resolución de ejercicios del Motor Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Práctica por Grupos: Elementos motor. Elementos de la Transmisión. Ensayo al freno. Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		

7	Resolución de ejercicios del Motor Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			Ev. continua: Entrega de trabajos de prácticas de Laboratorio. TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 01:00
8	Resolución de ejercicios del Motor Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
9	Semana Santa Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas			
10	Viaje de prácticas otras asignaturas Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas			
11	Tema 5.1: El Embrague Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 5.2: Cajas de cambio y engranajes Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Evaluación continua: bloque Motores. Jueves después de horario de clases EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:30
12	Tema 6. Dinámica de tracción y balance de potencias Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13	Resolución de ejercicios de la Transmisión Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
14	Resolución de ejercicios de la Transmisión Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
15	Resolución de ejercicios de la Transmisión Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
16	Tema 8: Maquinaria Forestal Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
17				Evaluación Continua: bloques Transmisión y Maquinaria forestal. Día Ex. final. Recuperación de las partes no superadas. EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 03:00 Evaluación Final: Examen de las diferentes partes de la asignatura EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 03:00

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 (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
4	Ev. continua: bloque Termodinámica. Viernes. Jueves después de horario de clases	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	33%	5 / 10	CE 01.05 CT02
7	Ev. continua: Entrega de trabajos de prácticas de Laboratorio.	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	01:00	5%	5 / 10	CG09 CT02
11	Evaluación continua: bloque Motores. Jueves después de horario de clases	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	31%	5 / 10	CE 01.05 CE 02.09 CT02
17	Evaluación Continua: bloques Transmisión y Maquinaria forestal. Día Ex. final. Recuperación de las partes no superadas.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	31%	5 / 10	CE 02.09 CT02 CG09 CE 01.05

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Evaluación Final: Examen de las diferentes partes de la asignatura	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CG09 CE 01.05 CE 02.09 CT02

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen de las diferentes partes de la asignatura	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CG09 CE 01.05 CE 02.09 CT02

7.2. Criterios de evaluación

Las prácticas son de asistencia obligatoria.

Para aprobar la asignatura será necesario superar la Evaluación continua de cada uno de los tres bloques que la integran.

Superados los bloques de Termodinámica, Motores, Transmisión y Maquinaria, quedan liberados para las convocatorias siguientes del curso en vigor.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Godino, 2020. El motor y la transmisión de fuerza en un vehículo forestal. Con ejercicios resueltos y propuestos. ETSI Montes.	Bibliografía	Libro de apuntes aplicado a entender cómo el motor transforma la energía de un combustible en potencia disponible para una máquina y cómo esta es aprovechada por una máquina forestal para poder realizar su trabajo.
Godino, 2000. Apuntes de maquinaria forestal. EUIT Forestal	Bibliografía	Descripción de los elementos de trabajo y aperos más utilizados en la maquinaria forestal. Descripción de las máquinas forestales agrupadas según las actividades que realizan

Aguilar Peris, J. 2001. Curso de Termodinámica. Ed. Alhambra-Universidad	Bibliografía	
Carretero, R., Marcos, F. et al. 1989. Problemas de Termodinámica. Ed. Fundación Conde del Valle de Salazar	Bibliografía	
Payri, F. y DeSantes, J.M. 2011. Motores de Combustión Alternativos. Ed. Reverté	Bibliografía	
Giacosa, D. 1989. Motores Endotérmicos. Ed. Omega	Bibliografía	
Nieto, R. 2012. Manual de Mecanización Forestal.	Bibliografía	
Elementos de motores y maquinaria seccionados, maquetas	Equipamiento	
Calorímetro adiabático	Equipamiento	
Banco de ensayo de motores de combustión	Equipamiento	

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura