



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Industriales

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

53001023 - Combustibles Y La Combustion

PLAN DE ESTUDIOS

05AX - Master Universitario En Ingenieria De La Energia

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.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	13

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	53001023 - Combustibles y la Combustion
No de créditos	4.5 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Primer curso
Semestre	Primer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	05AX - Master Universitario en Ingeniería de la Energía
Centro responsable de la titulación	05 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros Industriales
Curso académico	2020-21

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Ljiljana Medic Pejic (Coordinador/a)		liliana.medic@upm.es	M - 11:00 - 14:00 X - 11:00 - 14:00 Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con la profesora

Juan Francisco Llamas Borrajo	438	juan.llamas@upm.es	M - 11:30 - 14:30 X - 09:00 - 12:00
Miguel Izquierdo Diaz	423	miguel.izquierdo@upm.es	L - 09:00 - 12:00 M - 09:00 - 12:00

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

2.3. Profesorado externo

Nombre	Correo electrónico	Centro de procedencia
Jaime Carpio Osorio	jaime.carpio@upm.es	E.T.S.I. Industriales

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería de la Energía no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Transferencia de calor y materia
- Termodinámica
- Ecuaciones diferenciales
- Química orgánica
- Mecánica de fluidos

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE 1 - Ser capaz de aplicar conocimientos y capacidades a estudiar, analizar y auditar programas de optimización energética en los diferentes sectores industriales, residenciales, domésticos, plantas de potencia y a la industria térmica y de fluidos en general, en los ámbitos de la eficiencia, la diversificación y la reducción de su impacto en el medio ambiente.

CE 35 - Analizar los procesos de combustión, evaluar los combustibles mejor adaptados a cada aplicación y proponer soluciones razonadas en el empleo de combustibles.

CE 40 - Aplicar los procesos de producción de biocarburantes y analizar su comportamiento frente a los combustibles tradicionales.

CE 7. - Aplicar conocimientos y disponer de habilidades para acometer el diseño control y análisis de procesos industriales basados en la generación de calor por combustión convencional y avanzada.

CG 1 - Aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías avanzadas a la práctica profesional o investigadora de la Ingeniería Energética.

CG 11. - Creatividad.

CG 2 - Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos energéticos, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales avanzadas

CG 3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos multidisciplinares de la Ingeniería Energética.

CG 5 - Comprender el impacto de la Ingeniería Energética en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional y responsable.

CG 6. - Saber comunicar los conocimientos y conclusiones (y los conocimientos y razones últimas que las sustentan), de forma oral, escrita y gráfica, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG 8 - Incorporar nuevas tecnologías y herramientas avanzadas de la Ingeniería Energética en sus actividades profesionales o investigadoras.

CG 9. - Capacidad de trabajar en un contexto internacional (entorno bilingüe inglés-castellano).

4.2. Resultados del aprendizaje

RA127 - RA5. Relacionar el funcionamiento en el motor de los biocarburantes con sus ventajas e inconvenientes medioambientales, respecto de los combustibles tradicionales

RA101 - Comprender los mecanismos y procesos físico-químicos y geológicos así como su aplicación a la hora de determinar el comportamiento de los hidrocarburos en el medio natural.

RA188 - Analizar las técnicas de mitigación de contaminación ambiental por uso de combustibles

RA78 - ? Aplicar técnicas para la reducción del consumo y de las emisiones contaminantes del transporte de personas y mercancía

RA184 - Analizar las aplicaciones de la combustión en la generación de energía

RA91 - Comprender el impacto de la Ingeniería Energética en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional y responsable

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

No hay descripción de la asignatura.

5.2. Temario de la asignatura

1. Origen y composición de los combustibles
2. Combustibles Sólidos: Carbón
3. Petróleo y combustibles líquidos
4. Gas natural y combustibles gaseosos
5. Termoquímica de la combustión
6. Propagación, deflagración y detonación
7. Llamas
 - 7.1. Llamas premezcladas laminares y turbulentas
 - 7.2. Llamas de difusión laminares y turbulentas
8. Formación de chorros gaseosos y líquidos
9. Combustión de sólidos y líquidos
10. Formación de emisiones en las llamas

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Presentación asign. Combust: origen, clasif. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Presentación asign. Combust: origen, clasif. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Autoevaluación OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 00:30
2	Combustibles: clasificación, caract. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Combustibles: clasificación, caract. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Autoevaluación OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:30
3	Combustibles: caracterización y combustión Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Combustibles: caracterización y combustión Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Autoevaluación OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:30
4	Combustibles no convencionales y medio ambiente Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Combustibles no convencionales y medio ambiente Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Autoevaluación OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:30
5	Combustibles no convencionales y medio ambiente Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Combustibles no convencionales y medio ambiente Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Autoevaluación OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:30
6	Petróleo y combustibles líquidos. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Petróleo y combustibles líquidos. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Autoevaluación Plataforma Moodle ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 00:30
7	Petróleo y combustibles líquidos. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Petróleo y combustibles líquidos. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Autoevaluación Plataforma Moodle ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:30
8	Petróleo y combustibles líquidos. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Petróleo y combustibles líquidos. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Autoevaluación Plataforma Moodle ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:30
9	Gas natural y combustibles gaseosos. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Gas natural y combustibles gaseosos. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Autoevaluación Plataforma Moodle ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:30

10	Gas natural y combustibles gaseosos. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Gas natural y combustibles gaseosos. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Autoevaluación Plataforma Moodle ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:30
11	Combust: Leyes conserv. y formul. Matemáticas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Combust: Leyes conserv. y formul. Matemáticas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Combust: Leyes conserv. y formul. Matemáticas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Combust: Leyes conserv. y formul. Matemáticas Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Autoevaluación OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:30
12	Llamas premezcladas laminares y turbulentas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Llamas premezcladas laminares y turbul. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Llamas premezcladas laminares y turbul. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Llamas premezcladas laminares y turbul. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Autoevaluación OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:30
13	Llamas premezcla laminar y turbulenta. Llamas difusión Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Llamas premezcla laminar y turbulenta. Llamas difusión Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Llamas premezcla laminar y turbulenta. Llamas difusión Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Llamas premezcla laminar y turbulenta. Llamas difusión Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Autoevaluación OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:30
14	Llamas difusión laminares y turbulentas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Llamas difusión laminares y turbulentas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Llamas difusión laminares y turbulentas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Llamas difusión laminares y turbulentas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Autoevaluación OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:30
15	Combustibles y termoquímica Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Combustibles y termoquímica Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Combustibles y termoquímica Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Combustibles y termoquímica Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Autoevaluación ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 00:30
16				
17				Examen EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 03:00 Examen EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final No 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 continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
1	Autoevaluación	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	00:30	2%	/ 10	CE 1 CG 2 CG 3
2	Autoevaluación	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	2%	/ 10	CE 1 CG 2 CG 3 CG 6. CE 35 CG 1 CG 8
3	Autoevaluación	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	2%	/ 10	CE 1 CG 2 CG 6. CE 35
4	Autoevaluación	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	2%	/ 10	CE 1 CG 3 CG 6. CE 35 CG 1 CG 5
5	Autoevaluación	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	2%	/ 10	CE 1 CG 2 CG 3 CG 6. CG 5
6	Autoevaluación Plataforma Moodle	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:30	2%	/ 10	CG 11. CE 35 CG 9. CG 1 CE 40
7	Autoevaluación Plataforma Moodle	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:30	2%	/ 10	CG 11. CE 35 CG 9. CE 40

8	Autoevaluación Plataforma Moodle	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:30	2%	/ 10	CE 1 CG 11. CE 35 CE 40
9	Autoevaluación Plataforma Moodle	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:30	2%	/ 10	CG 3 CE 35 CE 7. CE 1 CG 2
10	Autoevaluación Plataforma Moodle	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:30	2%	/ 10	CE 1 CG 2 CG 3 CE 35 CE 7.
11	Autoevaluación	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	2%	/ 10	CG 3 CE 35 CG 1 CE 7. CE 1 CG 2
12	Autoevaluación	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	2%	/ 10	CG 2 CG 3 CG 1 CE 7. CE 1
13	Autoevaluación	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	2%	/ 10	CG 2 CG 3 CG 6. CE 35 CE 7. CE 1
14	Autoevaluación	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	2%	/ 10	CE 1 CG 2 CG 3 CE 35 CG 1 CE 7.
15	Autoevaluación	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:30	2%	/ 10	CE 1 CG 2 CG 3 CE 40
17	Examen	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	70%	3.5 / 10	CE 1 CG 2 CG 3 CG 6. CG 11. CE 35 CG 9. CG 1 CG 8 CG 5 CE 40

CE 7.

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	03:00	100%	3.5 / 10	CE 1 CG 2 CG 3 CG 6. CG 11. CE 35 CG 9. CG 1 CG 8 CG 5 CE 40 CE 7.

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen Convocatoria extraordinaria	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	/ 10	CE 1 CG 2 CG 3 CG 6. CG 11. CE 35 CG 9. CG 1 CG 8 CG 5 CE 40 CE 7.

7.2. Criterios de evaluación

Para poder aprobar es imprescindible:

- Sacar al menos 3,5 puntos (sobre 10) en el examen final.

El examen podrá constar de los siguientes ejercicios:

- 1) Cuestiones breves, que requieren aplicar la teoría impartida. Se incluirán, entre otras, preguntas de respuesta cerrada, tipo test. Se trata de aplicaciones simples de conceptos fundamentales del temario de la asignatura. En algunos casos implican algún cálculo sencillo aplicando una ecuación, o bien definir cuándo es aplicable una ecuación o cuál es el significado de las variables que intervienen.
- 2) Problemas o ejercicios de aplicación, de idénticas características que los propuestos y resueltos durante el curso.

Evaluación mediante sólo prueba final

Los alumnos que renuncien a realizar las pruebas parciales, optando por tanto a la evaluación mediante "sólo prueba final", deberán realizar de forma obligatoria las prácticas de laboratorio para comparecer al examen final.

Adicionalmente realizarán un examen final de todos los indicadores de logro. Este examen final tendrá las mismas características que el de la modalidad de evaluación continua.

Convocatoria extraordinaria

Todos los alumnos tanto los de evaluación continua como por evaluación mediante sólo prueba final que no hayan aprobado en la convocatoria ordinaria podrán presentarse a la convocatoria extraordinaria, en la que se examinarán de toda la asignatura. El examen tendrá las mismas características que el examen "solo prueba final".

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Forman A. Williams	Bibliografía	Combustion Theory_
Thierry Poinso	Bibliografía	Theoretical Numerical Combustion
J. Warnatz	Bibliografía	Physical and Chemical Fundamentals, Modeling and Simulation
GLASSMAN, I., YETTER, R.	Bibliografía	Combustion. Academic Press Elsevier. 2008
LOWRY, H.H.	Bibliografía	Chemistry of Coal Utilization. John Wiley & Son, Londres
GARDINER, W. C. Jr.	Bibliografía	Combustion Chemistry. Springer, 1984.