



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

55000808 - Motores Volumetricos

PLAN DE ESTUDIOS

05TI - Grado En Ingeniería En Tecnologías Industriales

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2021/22 - 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..... | 3 |
| 6. Cronograma..... | 6 |
| 7. Actividades y criterios de evaluación..... | 8 |
| 8. Recursos didácticos..... | 9 |

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

| | |
|--|--|
| Nombre de la asignatura | 55000808 - Motores Volumetricos |
| No de créditos | 3 ECTS |
| Carácter | Optativa |
| Curso | Cuarto curso |
| Semestre | Octavo semestre |
| Período de impartición | Febrero-Junio |
| Idioma de impartición | Castellano |
| Titulación | 05TI - Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales |
| Centro responsable de la titulación | 05 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros Industriales |
| Curso académico | 2021-22 |

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

| Nombre | Despacho | Correo electrónico | Horario de tutorías * |
|--|-----------------|---------------------------|---------------------------------|
| Alberto Mendez Conde | | alberto.mendez@upm.es | Sin horario. |
| Jose Manuel Buron Caballero (Coordinador/a) | | josemanuel.buron@upm.es | - - |

* 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

- Termodinamica I
- Mecanica De Fluidos I
- Termodinamica Ii
- Transferencia De Calor
- Mecanica De Fluidos Ii

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE21C - Conocimientos y capacidades para el cálculo, diseño y ensayo de máquinas.

CG1 - Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería Industrial.

CG10 - Capacidad para generar nuevas ideas (Creatividad).

CG2 - Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos industriales, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas.

CG3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos, trabajando en equipos multidisciplinarios.

CG4 - Comprender el impacto de la ingeniería industrial en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional y responsable.

CG5 - Saber comunicar los conocimientos y conclusiones, de forma oral, escrita y gráfica, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG6 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de la vida para su adecuado desarrollo profesional.

CG7 - Incorporar nuevas tecnologías y herramientas de la Ingeniería Industrial en sus actividades profesionales.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA416 - Desarrollar una capacidad de razonamiento y abstracción en el ámbito de los motores de combustión interna alternativos ampliable a múltiples campos de la tecnología

RA417 - Desarrollar un acusado sentido crítico relativo a la coherencia de los resultados numéricos obtenidos para su aplicación en el campo de los motores de combustión interna alternativos, aplicable a todos los campos tecnológicos.

RA196 - Relacionar y aplicar adecuadamente múltiples conocimientos de ramas fundamentales de la ciencia y de la ingeniería.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura pretende dotar a los alumnos de conocimientos fundamentales sobre los motores térmicos en general, prestando una mayor atención en los motores de combustión interna alternativos (MCIA), ampliamente extendidos en el sector del transporte y en la industria en general. Los alumnos tienen que ser capaces de comprender los procesos que ocurren en su interior, razonando los efectos de la variación de los distintos parámetros en sus prestaciones y emisiones contaminantes. Los alumnos después de superar la asignatura deberían poder también discernir el campo de aplicación de cada motor térmico e, incluso, ser capaces de gestionar adecuadamente sus tareas de operación y mantenimiento.

5.2. Temario de la asignatura

1. Fundamentos de Máquinas y Motores Térmicos
 - 1.1. Diferencia entre máquina y motor térmico
 - 1.2. Concepto de rendimiento térmico
 - 1.3. Transformaciones energéticas
 - 1.4. Campo de aplicación de los motores térmicos
 - 1.5. Emisiones atmosféricas contaminantes de los motores térmicos
2. Fundamentos de los motores de combustión interna alternativos (MCIA)
 - 2.1. Clasificación de los MCIA
 - 2.1.1. Motores de Encendido Provocado (MEP), Motores de Encendido por Compresión (MEC o Diesel), Motores de Mezcla Pobre Estratificada (MMPE)
 - 2.1.2. Motores de cuatro y dos tiempos. Diagramas del indicador, de la distribución y presión-ángulo de cigüeñal
 - 2.1.3. Motores refrigerados por agua y por aire
 - 2.1.4. Motores de aspiración natural y sobrealimentados
 - 2.2. Diferencias entre MEP, MEC y MMPE
 - 2.2.1. Procesos de combustión
 - 2.2.2. Regulación de la admisión
 - 2.2.3. Naturaleza del combustible
 - 2.2.4. Dosado
 - 2.2.5. Potencia específica
 - 2.3. Emisiones contaminantes de los MCIA
 - 2.4. Tendencias futuras de los MCIA
 - 2.5. Parámetros fundamentales de los MCIA. Curvas características
3. Ciclos teóricos de aire de los MCIA
 - 3.1. Limitaciones de los ciclos reales de los MCIA
 - 3.2. Ciclos teóricos de aire de volumen constante
 - 3.3. Ciclos teóricos de aire de presión limitada y de presión constante

4. El proceso de admisión en los MCIA

4.1. El proceso de admisión en los MCIA de 4 tiempos

4.1.1. Concepto de rendimiento volumétrico

4.1.2. Factores generales que afectan al rendimiento volumétrico

4.2. El proceso de admisión en MCIA de 2 tiempos

4.2.1. Balance de masas en MCIA de 2 tiempos

4.2.2. Coeficientes y rendimientos característicos del proceso de admisión en MCIA de 2 tiempos

4.2.3. Conceptos de barrido ideal y de renovación de la carga ideal en MCIA de 2 tiempos

5. Fundamentos de la combustión en MCIA

5.1. Fundamentos de la combustión en MEP

5.1.1. El proceso de combustión normal en MEP

5.1.2. El proceso de detonación en MEP

5.1.3. El proceso de combustión de mezclas pobres estratificadas

5.2. Fundamentos de la combustión en MEC

5.2.1. Fases de la combustión en MEC

5.2.2. Diferencias entre MEC de inyección directa e indirecta

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

| Sem | Actividad presencial en aula | Actividad presencial en laboratorio | Tele-enseñanza | Actividades de evaluación |
|-----|--|--|---|--|
| 1 | Fundamentos de Máquinas y Motores Térmicos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | Según las circunstancias se podrá impartir por medios telemáticos Duración: 00:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | |
| 2 | Fundamentos de Máquinas y Motores Térmicos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | Según las circunstancias se podrá impartir por medios telemáticos Duración: 00:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | |
| 3 | Fundamentos de Máquinas y Motores Térmicos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | Según las circunstancias se podrá impartir por medios telemáticos Duración: 00:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | |
| 4 | Fundamentos de Máquinas y Motores Térmicos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | Desmontaje y montaje de un MCIA Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | Según las circunstancias se podrá impartir por medios telemáticos Duración: 00:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | Asistencia y realización de informes de las prácticas de laboratorio TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 04:00 |
| 5 | Fundamentos de MCIA Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | Según las circunstancias se podrá impartir por medios telemáticos Duración: 00:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | |
| 6 | Fundamentos de MCIA Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | Según las circunstancias se podrá impartir por medios telemáticos Duración: 00:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | |
| 7 | Fundamentos de MCIA Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | Medida en banco de pruebas de parámetros característicos de un MCIA Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | Según las circunstancias se podrá impartir por medios telemáticos Duración: 00:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | |
| 8 | Fundamentos de MCIA Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | Según las circunstancias se podrá impartir por medios telemáticos Duración: 00:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | Asistencia y realización de informes de las prácticas de laboratorio TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 04:00 |
| 9 | Fundamentos de MCIA Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | Según las circunstancias se podrá impartir por medios telemáticos Duración: 00:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | |

| | | | | |
|----|--|--|---|--|
| 10 | Fundamentos de MCIA Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | Problemas de MCIA Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | |
| 11 | Ciclos teóricos de los MCIA Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | Según las circunstancias se podrá impartir por medios telemáticos Duración: 00:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | |
| 12 | El proceso de admisión en MCIA Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | Según las circunstancias se podrá impartir por medios telemáticos Duración: 00:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | |
| 13 | El proceso de admisión en MCIA Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | Según las circunstancias se podrá impartir por medios telemáticos Duración: 00:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | Evaluación de Fundamentos de Máquinas y Motores Térmicos y Fundamentos de Motores de Combustión Interna Alternativos OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 01:00 |
| 14 | El proceso de combustión en MCIA Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | Según las circunstancias se podrá impartir por medios telemáticos Duración: 00:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | |
| 15 | El proceso de combustión en MCIA Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | Según las circunstancias se podrá impartir por medios telemáticos Duración: 00:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | |
| 16 | El proceso de combustión en MCIA Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | Según las circunstancias se podrá impartir por medios telemáticos Duración: 00:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | |
| 17 | | | Según las circunstancias se podrá impartir por medios telemáticos Duración: 00:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | Examen completo de toda la asignatura EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00 Examen de todo el contenido de la asignatura EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:00 |

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 |
|------|--|---|------------|----------|-----------------|-------------|--|
| 4 | Asistencia y realización de informes de las prácticas de laboratorio | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | Presencial | 04:00 | 5% | 5 / 10 | |
| 8 | Asistencia y realización de informes de las prácticas de laboratorio | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | Presencial | 04:00 | 5% | 5 / 10 | |
| 13 | Evaluación de Fundamentos de Máquinas y Motores Térmicos y Fundamentos de Motores de Combustión Interna Alternativos | OT: Otras técnicas evaluativas | Presencial | 01:00 | 30% | 5 / 10 | CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG10 CE21C |
| 17 | Examen completo de toda la asignatura | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 02:00 | 70% | 5 / 10 | CG3 CG4 CG5 CG2 CG6 CG7 CG10 CE21C |

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

| Sem | Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|-----|--|-------------------------------------|------------|----------|-----------------|-------------|--|
| 17 | Examen de todo el contenido de la asignatura | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 02:00 | 100% | 5 / 10 | CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG10 CE21C |

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

| Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|--|--|------------|----------|-----------------|-------------|------------------------|
| Examen final de todo el contenido de la asignatura | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 00:00 | 100% | 5 / 10 | |

7.2. Criterios de evaluación

La evaluación continua consiste en dos pruebas: la primera evalúa los conocimientos correspondientes a los dos primeros temas con un examen tipo test y cuenta un 30% en la nota final. No libera materia para el examen final, el cual cuenta un 70% de la nota final. Es necesario sacar un 5,0 sobre 10 para seguir con la evaluación continua. El examen final tiene tres partes: test, preguntas cortas de teoría y problema. En cada parte la nota mínima es de 4 sobre 10. Las prácticas son obligatorias y pueden incrementar la nota del examen final hasta en 1 punto sobre 10. El alumno que supere la evaluación continua tiene un incremento del 20% en su nota final.

Los alumnos que no sigan la evaluación continua obtendrán el 100% de su nota final en el examen final.

Todas estas evaluaciones podrían ser realizadas vía telemática dependiendo de la situación.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

| Nombre | Tipo | Observaciones |
|--|--------------|--|
| Máquinas Térmicas | Bibliografía | Libro para la parte de Fundamentos de Máquinas y Motores Térmicos |
| Motores de Combustión Interna Alternativos | Bibliografía | Libro para todos los temas de MCIA |
| Problemas de Motores Térmicos | Bibliografía | Libro de problemas de Motores Térmicos |
| Diapositivas y guiones de clases y prácticas | Recursos web | Diapositivas y guiones de clases y prácticas previstos para la comprensión de la materia en la clase, previstas para que los alumnos tomen apuntes |

| | | |
|---|--------------|---|
| Material de laboratorio | Equipamiento | Múltiples piezas y bancos de ensayo útiles para complementar las explicaciones teóricas |
| Audios explicativos de las diapositivas | Recursos web | Audios explicativos de la asignatura siguiendo las diapositivas |