Guía docente
330523 - EME2 - Ingeniería Mecánica 2

Última modificación: 28/04/2025

Unidad responsable: Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de Manresa
Unidad que imparte: 712 - EM - Departamento de Ingeniería Mecánica.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA DE AUTOMOCIÓN (Plan 2017). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2025 **Créditos ECTS:** 4.5 **Idiomas:** Catalán, Castellano

PROFESORADO

Profesorado responsable: Alcelay Larrión, José Ignacio

Otros: Peña Pitarch, Esteban
Al Omar Mesnaoui, Anas

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:
1. Conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos.
2. Conocimientos y capacidades para el cálculo, diseño y ensayo de máquinas.

Transversales:
3. TRABAJO EN EQUIPO - Nivel 2: Contribuir a consolidar el equipo planificando objetivos, trabajando con eficacia y favoreciendo la comunicación, la distribución de tareas y la cohesión.
4. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 2: Llevar a cabo las tareas encomendadas a partir de las orientaciones básicas dadas por el profesorado, decidiendo el tiempo que se necesita emplear para cada tarea, incluyendo aportaciones personales y ampliando las fuentes de información indicadas.

METODOLOGÍAS DOCENTES

MD1 Clase magistral o conferencia (EXP)
MD2 Resolución de problemas y estudio de casos (RP)
MD5 Proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR)
MD7 Actividades de evaluación (EV)

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Objectivos generales
· Integrar la Teoría de Máquinas y Mecanismos dentro de los estudios de la Ingeniería utilizando los conocimientos previos impartidos en las asignaturas anteriores, trabajando las capacidades propias de la ingeniería y haciéndola atractiva y útil para el alumnado, quiera o no optar por un perfil mecánico.
· Sensibilizar al alumnado sobre la relación entre la tecnología y la sociedad analizando el papel que juegan las máquinas en este binomio y en la sostenibilidad del modelo actual de la actividad humana.
Objetivos específicos
· Realizar, a partir de los conceptos de mecánica del sólido rígido y de las herramientas básicas y operativas, análisis cinemáticos, estáticos y dinámicos de los mecanismos y de las máquinas.
· Utilizar aplicaciones informáticas para el cálculo y la simulación de mecanismos.
· Reconocer los elementos mecánicos y grupos mecánicos básicos de las máquinas y mecanismos a partir de ejemplos obtenidos de situaciones reales.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	67,5	60.00
Horas grupo grande	15,0	13.33
Horas grupo pequeño	30,0	26.67

Dedicación total: 112.5 h

CONTENIDOS

Título del contenido 1: MÁQUINA Y MECANISMO

Descripción:
Definiciones de máquina, mecanismo y cadena cinemática. Definiciones y clasificación de miembros y pares cinemáticos. Esquematización, modelización y simbología. Mecanismos de barras. Criterio de Grashof. Prestaciones de un mecanismo.

Objetivos específicos:
La actividad consiste en la resolución de problemas orientados al diseño utilizando programes informáticos (programas de simulación de mecanismos ,hojas de cálculo, programas para resolver ecuaciones y programas para trazar gráficas).

Actividades vinculadas:
Resolución de ejercicios específicos sobre los contenidos (Actividad 1)

Dedicación: 4h 30m
Grupo grande/Teoría: 1h 30m
Aprendizaje autónomo: 3h

Título del contenido 2: MOBILIDAD

Descripción:
Coordenadas y velocidades generalizadas. Coordenadas independientes. Grados de libertad de un mecanismo. Ecuaciones de enlace. Holonomia. Resolución de les ecuaciones de enlace: Newton-Raphson. Espacio de configuraciones. Espacio de configuraciones accesibles. Redundancia. Criterio de Grübler-Kutzbach. Configuraciones singulares.

Objetivos específicos:
La actividad consiste en la resolución de problemas orientados al diseño utilizando programas informáticos (programas de simulación de mecanismos, hojas de cálculo, programas para resolver ecuaciones y programas para trazar gráficas).

Actividades vinculadas:
Resolución de ejercicios específicos sobre los contenidos (Actividad 1)

Dedicación: 4h 30m
Grupo grande/Teoría: 1h 30m
Aprendizaje autónomo: 3h

Título del contenido 3: CINEMÁTICA DE MECANISMOS

Descripción:
Estudio cinemático de un mecanismo a partir de les ecuaciones de enlace geométricas. Redundancia y configuraciones singulares. Estudio cinemático de los mecanismos a partir de las ecuaciones de enlace cinemáticas. Movimiento plano. Teorema de los tres centros.

Objetivos específicos:
La actividad consiste en la resolución de problemas orientados al diseño utilizando programas informáticos (programas de simulación de mecanismos, hojas de cálculo, programas para resolver ecuaciones y programas para trazar gráficas).

Actividades vinculadas:
Resolución de ejercicios específicos sobre los contenidos (Actividad 1)
Evaluación individual. Prueba de Evaluación Escrita (PEE)(Actividad 4)

Dedicación: 9h
Grupo grande/Teoría: 3h
Aprendizaje autónomo: 6h

Título del contenido 4: ENGRANAJES Y TRENES DE ENGRANAJES

Descripción:
Ruedas dentadas. Condición de engrane. Perfiles conjugados. Perfil de envolvente y perfil cicloidal. Línia de engrane y ángulo de presión. Tipos de engranajes. Trenes de engranajes de ejes fijos y trenes epicicloidales. Relaciones de transmisión. Mecanismo diferencial.

Objetivos específicos:
La actividad consiste en la resolución de problemas orientados al diseño utilizando programas informáticos (programas de simulación de mecanismos, hojas de cálculo, programas para resolver ecuaciones y programas para trazar gráficas).

Actividades vinculadas:
Resolución de ejercicios específicos sobre los contenidos (Actividad 2)
Evaluación individual. Prueba de Evaluación Escrita (PEE)(Actividad 4)

Dedicación: 9h
Grupo grande/Teoría: 3h
Aprendizaje autónomo: 6h

Título del contenido 5: ANÁLISIS DINÁMICO

Descripción:
Teoremas vectoriales. Diagrama del sólido libre. Torsor de les fuerzas de Inercia de D'Alembert. Energía cinética y masa reducida. Relación fuerza-masa reducida. Sistemas dinámicamente equivalentes. Fuerzas de inercia. Fuerzas internas y reacciones. Método de la energía: Potencias virtuales. Problemas de dinámica directa e inversa. Equilibrado estático y dinámico de rotores. Equilibrado de mecanismos.

Objetivos específicos:
La actividad consiste en la resolución de problemas orientados al diseño utilizando programas informáticos (programas de simulación de mecanismos, hojas de cálculo, programas para resolver ecuaciones y programas para trazar gráficas).

Actividades vinculadas:
Resolución de ejercicios específicos sobre los contenidos (Actividad 3)
Evaluación individual. Prueba de Evaluación Escrita (PEE)(Actividad 4)

Dedicación: 9h
Grupo grande/Teoría: 3h
Aprendizaje autónomo: 6h

ACTIVIDADES

Título de la actividad 1: (A1) Cinemática de mecanismos

Descripción:
Realizar ejercicios relacionados con los temas 1,2 y 3

Objetivos específicos:
Al finalizar esta actividad el alumno ha de ser capaz de: Poder determinar amb claridad los grados de libertad de un mecanismo. Poder determinar posiciones, velocidades y aceleraciones de los mecanismos elementales, utilizando programas informáticos utilizados. Trabajar de forma autónoma y en equipo, de comunicar eficaz y claramente los resultados obtenidos.

Material:
En el campus virtual "ATENEA" y en bibliografía

Entregable:
Entrega de un ejercicio individual (10 % de la nota)

Dedicación: 28h
Grupo pequeño/Laboratorio: 13h
Aprendizaje autónomo: 15h

Título de la actividad 2: (A2) Engranajes y trenes de engranajes

Descripción:
Realizar ejercicios relacionados con el tema 4

Objetivos específicos:
Al finalizar esta actividad el alumno ha de ser capaz de:
Conocer, analizar y diferenciar los diferentes tipos de engranajes utilizados. Calcular las relaciones de transmisión entre los diferentes ejes y diferenciales estudiados. Trabajar de forma autónoma y en equipo, de comunicar eficaz y claramente los resultados obtenidos.

Material:
En el campus virtual "ATENEA" y en bibliografía

Entregable:
Entrega de un ejercicio individual (10 % de la nota)

Dedicación: 18h 30m
Grupo pequeño/Laboratorio: 8h
Aprendizaje autónomo: 10h 30m

Título de la actividad 3: (A3) Dinámica de mecanismos

Descripción:
Realizar ejercicios relacionados con el tema 5

Objetivos específicos:
Al finalizar esta actividad el alumno ha de ser capaz de:
Interpretar los conceptos teóricos estudiados y aplicarlos al análisis dinámico de los mecanismos empleados en la actividad.
Trabajar de forma autónoma y en equipo, de comunicar eficaz y claramente los resultados obtenidos.

Material:
En el campus virtual "ATENEA" i en bibliografía

Entregable:
Entrega de un ejercicio individual (10 % de la nota)

Dedicación: 19h
Aprendizaje autónomo: 10h
Grupo pequeño/Laboratorio: 9h

Título de la actividad 4: (PEE) Avaluación individual. Prueba de Evaluación Escrita (PEE)

Descripción:
Realizar una prueba escrita individual de los contenidos del curso.

Objetivos específicos:
Al finalizar esta actividad el alumno ha de ser capaz de:
Conocer, entender y aplicar los conceptos estudiados en las sesiones teóricas y de ejercicios impartidas hasta ell momento.

Material:
Calculadora científica

Entregable:
70 % de la nota

Dedicación: 11h
Aprendizaje autónomo: 8h
Grupo grande/Teoría: 3h

Título de la actividad 5: (NPEE) Avaluación individual. Nueva Prueba de Evaluación Escrita (NPEE)

Descripción:
Realizar una nueva prueba escrita individual de los contenidos del curso.

Objetivos específicos:
Al finalizar esta actividad el alumno ha de ser capaz de:
Conocer, entender y aplicar los conceptos estudiados en las sesiones teóricas y de ejercicios impartidos hasta el momento.

Material:
Calculadora científica

Entregable:
70 % de la nota

Dedicación: 3h
Grupo grande/Teoría: 3h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Actividad 1 (A1): 10%
Actividad 2 (A2): 10%
Actividad 3 (A3): 10%
Actividad 4 (PEE): 70%
Actividad 5 (NPEE): 70%

- Entrega de los Problemas Propuestos (Actividades 1,2 y 3): 30% de la nota de la asignatura.
- Prueba Individual de Evaluación Escrita (PEE) (Actividad 4): 70% de la nota de la asignatura.

NFinal(NF)=10% (A1)+10% (A2)+10% (A3)+70% (PEE)
Si el alumno obtiene una NF >= 4,95 , será considerado aprobado.
Los alumnos que no consigan aprobar la asignatura o los que quieran mejorar su nota, tendrán una segunda oportunidad con una Nueva Prueba Final Escrita (NPFE), que sustituirá a la PEE y que tendrá un valor del 70% .
La Nueva Nota Final (NNF) = 10% (A1) + 10% (A2)+10% (A3)+ 70%(NPAE)
Así, la Nota Final de la Asignatura=MAX (NF:NNF).

Asistencia a clase y participación.

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Durante las pruebas:
·En relación al material escrito, solo ese puede disponer de una hoja A4 manuscrita, original con el contenido que se crea oportuno.
· Es necesario disponer de calculadora y de les herramientas básicas de escritura (lápiz, goma de borrar, etc.) que faciliten la pulcritud en la presentación.
· No está permitido disponer de ningún artefacto de almacenamiento o transmisión de información, teléfono, móvil u otros.
· Las preguntas al profesorado únicamente pueden hacer referencia a la comprensión del enunciado.
Se valoran la pulcritud, concreción y precisión en la realización de los ejercicios.
Para obtener la máxima calificación en un ejercicio es necesario encontrar los valores numéricos e indicar las unidades.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:
- Cardona i Foix, Salvador; Clos Costa, Daniel. Teoria de màquines [en línea]. 2a ed. Barcelona: Edicions UPC, 2008 [Consulta: 19/11/2020]. Disponible a: http://hdl.handle.net/2099.3/36644. ISBN 9788498803792.
- Beer, Ferdinand P., i altres. Mecánica vectorial para ingenieros [en línea]. 11ª ed. México: McGraw-Hill Education, 2017 [Consulta: 08/06/2022]. Disponible a: https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=8077. ISBN 9781456255268.
- Norton, Robert L. Machine design: an integrated approach. 4th ed. Boston: Pearson, 2011. ISBN 9780131384385.

Complementaria:
- Khamashta Shahin, Munir; Álvarez Martínez, Lorenzo; Capdevila Pagès, Ramón. Problemas de cinemática y dinámica de máquinas. Barcelona: Edicions de la Universitat Politècnica de Catalunya, 1986. ISBN 8476530048.
- Khamashta Shahin, Munir; Álvarez Martínez, Lorenzo; Capdevila Pagés, Ramón. Problemas de cinemática y dinámica de máquinas. 2ª ed. corregida. Terrassa: Departament d'Enginyeria Mecànica, 1993-1994. ISBN 847653003X.
- Bertran Bertran, Juan M. Cinemática y dinámica de máquinas. Manresa: Universitat Politècnica de de Catalunya, 1983.
- Suñer Martínez, Josep-Lluís, i altres. Problemas resueltos de teoría de máquinas y mecanismos. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia, Departamento de Ingeniería Mecánica y de Materiales, 2001. ISBN 8497050142.
- García Prada, Juan Carlos, i altres. Problemas resueltos de teoría de máquinas y mecanismos. 2ª ed. act. Madrid: Paraninfo, 2014. ISBN 9788428334426.
- Hernández, Alfonso. Cinemática de mecanismos: análisis y diseño. Madrid: Síntesis, 2004. ISBN 8497562240.