

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G707 - Cinemática de Máquinas y Mecanismos

Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales  
Obligatoria. Curso 3

Curso Académico 2023-2024

**1. DATOS IDENTIFICATIVOS**

|                       |  |                  |                   |                                    |
|-----------------------|--|------------------|-------------------|------------------------------------|
| Título/s              | Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales                                  |                  | Tipología y Curso | Obligatoria. Curso 3               |
| Centro                | Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación        |                  |                   |                                    |
| Módulo / materia      | MATERIA CINEMÁTICA DE MÁQUINAS Y MECANISMOS<br>MÓDULO COMÚN A LA RAMA INDUSTRIAL |                  |                   |                                    |
| Código y denominación | G707 - Cinemática de Máquinas y Mecanismos                                       |                  |                   |                                    |
| Créditos ECTS         | 6  | Cuatrimestre     | Cuatrimestral (1) |                                    |
| Web                   |  |                  |                   |                                    |
| Idioma de impartición | Español  | English friendly | Sí                | Forma de impartición<br>Presencial |

|                      |  |
|----------------------|--|
| Departamento         | DPTO. INGENIERIA ESTRUCTURAL Y MECANICA  |
| Profesor responsable | RAMON SANCIBRIAN HERRERA   |
| E-mail               | ramon.sancibrian@unican.es   |
| Número despacho      | E.T.S. de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación. Planta: - 2. DESPACHO (S2047) |
| Otros profesores     | CARLOS AGUILAR QUINTANA  |

**2. CONOCIMIENTOS PREVIOS**

Conocimientos de álgebra, cálculo y física teórica y aplicada a la resolución de problemas de ingeniería.  
 Conocimientos básicos de métodos numéricos y programación.  
 Comprensión y dominio de los conceptos y leyes básicas generales de la mecánica.  
 Conocimiento de técnicas de representación gráfica empleando métodos tradicionales y mediante diseño asistido por ordenador.

**3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS**

|   |
|---|
| Competencias Genéricas  |
| Obtención del conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.                                    |
| Adquisición de la capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial. |
| Desarrollo del pensamiento creativo.  |
| Adquisición de la capacidad de comunicación escrita.  |
| Competencias Específicas  |
| Obtención del conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos.  |

### 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- El alumno será capaz de realizar una síntesis estructural en el diseño de mecanismos seleccionando la tipología de mecanismo más adecuada para cumplir los requisitos de diseño.
- El alumno será capaz de resolver problemas de análisis y síntesis cinemática.
- El alumno será capaz de diseñar sistemas mecánicos compuestos por levas y/o engranajes.

### 4. OBJETIVOS

- El objetivo general de la asignatura es establecer la relación entre la geometría, topología y movimientos en las máquinas y los mecanismos.
- También, Conocer los aspectos generales del movimiento plano en mecanismos.
- Conocer la tipología de distintos mecanismos empleados en el diseño de máquinas.
- Abordar el análisis cinemático de mecanismos.
- Comprender el concepto de síntesis cinemática y aplicarla a ciertos tipos de mecanismos.

### 5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES

| ACTIVIDADES                                   | HORAS DE LA ASIGNATURA |
|---|------------------------|
| <b>ACTIVIDADES PRESENCIALES</b>               |                        |
| HORAS DE CLASE (A)                            |                        |
| - Teoría (TE)                                 | 33                     |
| - Prácticas en Aula (PA)                      | 19                     |
| - Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)  | 8                      |
| - Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO) |                        |
| - Prácticas Clínicas (CL)                     |                        |
| Subtotal horas de clase                       | 60                     |
| <b>ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)</b>         |                        |
| - Tutorías (TU)                               | 10                     |
| - Evaluación (EV)                             | 9                      |
| Subtotal actividades de seguimiento           | 19                     |
| <b>Total actividades presenciales (A+B)</b>   | <b>79</b>              |
| <b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b>            |                        |
| Trabajo en grupo (TG)                         | 18                     |
| Trabajo autónomo (TA)                         | 53                     |
| Tutorías No Presenciales (TU-NP)              |                        |
| Evaluación No Presencial (EV-NP)              |                        |
| <b>Total actividades no presenciales</b>      | <b>71</b>              |
| <b>HORAS TOTALES</b>                          | <b>150</b>             |

**6. ORGANIZACIÓN DOCENTE**

| CONTENIDOS            |  | TE           | PA           | PLE         | PLO         | CL          | TU           | EV          | TG           | TA           | TU-NP       | EV-NP       | Semana |
|-----------------------|--|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|--------------|--------------|-------------|-------------|--------|
| 1                     | Introducción                             | 3,00         | 0,00         | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,75         | 0,00        | 1,00         | 2,00         | 0,00        | 0,00        | 1      |
| 2                     | Movimiento Plano                         | 6,00         | 0,00         | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,50         | 1,00        | 2,00         | 6,00         | 0,00        | 0,00        | 3      |
| 3                     | Teoría de Curvatura                      | 8,00         | 4,00         | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 2,00         | 2,50        | 1,00         | 11,00        | 0,00        | 0,00        | 3      |
| 4                     | Análisis cinemático de mecanismos planos | 2,00         | 11,00        | 8,00        | 0,00        | 0,00        | 3,25         | 5,00        | 9,00         | 16,50        | 0,00        | 0,00        | 5,75   |
| 5                     | Síntesis dimensional de mecanismos       | 6,00         | 0,00         | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 1,50         | 0,00        | 3,00         | 8,00         | 0,00        | 0,00        | 1,5    |
| 6                     | Cinemática de levas                      | 4,00         | 2,00         | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 1,50         | 0,00        | 1,00         | 6,00         | 0,00        | 0,00        | 1,5    |
| 7                     | Cinemática de engranajes                 | 4,00         | 2,00         | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,50         | 0,50        | 1,00         | 3,50         | 0,00        | 0,00        | 1,5    |
| <b>TOTAL DE HORAS</b> |  | <b>33,00</b> | <b>19,00</b> | <b>8,00</b> | <b>0,00</b> | <b>0,00</b> | <b>10,00</b> | <b>9,00</b> | <b>18,00</b> | <b>53,00</b> | <b>0,00</b> | <b>0,00</b> |        |

Esta organización tiene carácter orientativo.

|       |  |
|-------|--|
| TE    | Horas de teoría                                |
| PA    | Horas de prácticas en aula                     |
| PLE   | Horas de prácticas de laboratorio experimental |
| PLO   | Horas de prácticas de laboratorio en ordenador |
| CL    | Horas de prácticas clínicas                    |
| TU    | Horas de tutoría                               |
| EV    | Horas de evaluación                            |
| TG    | Horas de trabajo en grupo                      |
| TA    | Horas de trabajo autónomo                      |
| TU-NP | Tutorías No Presenciales                       |
| EV-NP | Evaluación No Presencial                       |

**7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN**

| Descripción  | Tipología  | Eval. Final | Recuper. | %             |                   |                           |                          |                                     |               |  |  |  |  |  |
|--|--|-------------|----------|---------------|-------------------|---------------------------|--------------------------|-------------------------------------|---------------|--|--|--|--|--|
| Prácticas en aula  | Examen escrito   | No          | Sí       | 35,00         |                   |                           |                          |                                     |               |  |  |  |  |  |
| <table border="1"> <tr> <td>Calif. mínima</td> <td>4,00</td> </tr> <tr> <td>Duración</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fecha realización</td> <td>Después de la semana 8</td> </tr> <tr> <td>Condiciones recuperación</td> <td>En el examen final y extraordinario</td> </tr> <tr> <td>Observaciones</td> <td></td> </tr> </table>   | Calif. mínima  | 4,00        | Duración |               | Fecha realización | Después de la semana 8    | Condiciones recuperación | En el examen final y extraordinario | Observaciones |  |  |  |  |  |
| Calif. mínima  | 4,00   |             |          |               |                   |                           |                          |                                     |               |  |  |  |  |  |
| Duración   |  |             |          |               |                   |                           |                          |                                     |               |  |  |  |  |  |
| Fecha realización  | Después de la semana 8   |             |          |               |                   |                           |                          |                                     |               |  |  |  |  |  |
| Condiciones recuperación   | En el examen final y extraordinario  |             |          |               |                   |                           |                          |                                     |               |  |  |  |  |  |
| Observaciones  |  |             |          |               |                   |                           |                          |                                     |               |  |  |  |  |  |
| Teoría y problemas   | Examen escrito   | Sí          | Sí       | 50,00         |                   |                           |                          |                                     |               |  |  |  |  |  |
| <table border="1"> <tr> <td>Calif. mínima</td> <td>4,00</td> </tr> <tr> <td>Duración</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fecha realización</td> <td>En el periodo de exámenes</td> </tr> <tr> <td>Condiciones recuperación</td> <td>En el examen extraordinario</td> </tr> <tr> <td>Observaciones</td> <td></td> </tr> </table>  | Calif. mínima  | 4,00        | Duración |               | Fecha realización | En el periodo de exámenes | Condiciones recuperación | En el examen extraordinario         | Observaciones |  |  |  |  |  |
| Calif. mínima  | 4,00   |             |          |               |                   |                           |                          |                                     |               |  |  |  |  |  |
| Duración   |  |             |          |               |                   |                           |                          |                                     |               |  |  |  |  |  |
| Fecha realización  | En el periodo de exámenes  |             |          |               |                   |                           |                          |                                     |               |  |  |  |  |  |
| Condiciones recuperación   | En el examen extraordinario  |             |          |               |                   |                           |                          |                                     |               |  |  |  |  |  |
| Observaciones  |  |             |          |               |                   |                           |                          |                                     |               |  |  |  |  |  |
| Prácticas de laboratorio   | Trabajo  | No          | No       | 15,00         |                   |                           |                          |                                     |               |  |  |  |  |  |
| <table border="1"> <tr> <td>Calif. mínima</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Duración</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fecha realización</td> <td>Continúa durante el curso</td> </tr> <tr> <td>Condiciones recuperación</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Observaciones</td> <td>Se calificará el debido aprovechamiento de todas las prácticas en laboratorio y la elaboración de la memoria</td> </tr> </table> | Calif. mínima  | 0,00        | Duración |               | Fecha realización | Continúa durante el curso | Condiciones recuperación |                                     | Observaciones | Se calificará el debido aprovechamiento de todas las prácticas en laboratorio y la elaboración de la memoria |  |  |  |  |
| Calif. mínima  | 0,00   |             |          |               |                   |                           |                          |                                     |               |  |  |  |  |  |
| Duración   |  |             |          |               |                   |                           |                          |                                     |               |  |  |  |  |  |
| Fecha realización  | Continúa durante el curso  |             |          |               |                   |                           |                          |                                     |               |  |  |  |  |  |
| Condiciones recuperación   |  |             |          |               |                   |                           |                          |                                     |               |  |  |  |  |  |
| Observaciones  | Se calificará el debido aprovechamiento de todas las prácticas en laboratorio y la elaboración de la memoria |             |          |               |                   |                           |                          |                                     |               |  |  |  |  |  |
| <b>TOTAL</b>   |  |             |          | <b>100,00</b> |                   |                           |                          |                                     |               |  |  |  |  |  |
| Observaciones  |  |             |          |               |                   |                           |                          |                                     |               |  |  |  |  |  |

La asignatura se divide en tres partes, Teoría (T), Prácticas en Aula (PA) y Prácticas de Laboratorio (PL). En general, la Nota Final (NF) de la asignatura será la suma ponderada de cada parte según:

$$NF = T*0,5 + PA*0,35 + PL*0,15:$$

T = Teoría (Máx. = 10 ptos).

PA = Prácticas en Aula (Máx. = 10 ptos).

PL = Prácticas de Laboratorio (Máx. = 10 ptos).

Para aprobar la asignatura es necesario obtener una calificación en la Nota Final (NF) mayor o igual a 5.

- EXCEPCIÓN A LA SUMA PONDERADA DE LA NOTA FINAL:

Cuando en una las partes de Teoría (T) o Prácticas en Aula (PA) se obtenga una nota inferior a 4 sobre 10 de dicha parte, y la suma ponderada (NF) sea igual o superior a 5, la calificación final de la asignatura será NF = 4,9 (Suspenso). Es decir, no se puede aprobar la asignatura con una nota inferior a 4 en alguna de las partes de Teoría (T) y/o Prácticas en Aula (PA).

- PRÁCTICAS DE LABORATORIO:

Las Prácticas de Laboratorio (PL) se evalúan con el aprovechamiento presencial mediante participación activa en las sesiones y una memoria de prácticas entregada en el plazo establecido. La memoria será sometida a un programa antiplagio, penalizándose la calificación si existe plagio.

Las prácticas no son obligatorias ni recuperables, pero la no realización de las mismas supone renunciar a su porcentaje en la nota final.

- EXAMEN PARCIAL:

Se realiza un examen parcial que abarca la materia de las Prácticas en Aula (PA). Si la calificación del examen parcial es igual o superior a 4 se mantiene la calificación de esta parte hasta la convocatoria extraordinaria (incluida) del respectivo curso. Si se obtiene una nota inferior a 4 el alumno deberá examinarse de esta parte en la convocatoria ordinaria y/o extraordinaria.

- CONVOCATORIAS ORDINARIA Y EXTRAORDINARIA:

El examen de las convocatorias ordinaria y extraordinaria se compone de dos partes: Teoría (T) y Prácticas en Aula (PA). Si en una de las partes se obtiene una nota igual o superior a 4 en la convocatoria ordinaria (nota  $\geq 4$  sobre 10 de esa parte) y la nota final (NF) es inferior a 5, se mantendrá la calificación de esa parte en la convocatoria extraordinaria del respectivo curso.

#### Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial

Los alumnos con dedicación a tiempo parcial deberán notificar al profesor si van a realizar las pruebas de evaluación continua y prácticas de laboratorio al principio del curso (antes del comienzo de estas actividades).

Los alumnos a tiempo parcial que no realicen estas actividades y que lo hagan constar al profesor al principio de curso serán evaluados de las mismas en el examen final.

## 8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

### BÁSICA

Apuntes de la asignatura disponibles en el Aula Virtual

| Complementaria  |
|---|
| <p>Título: Fundamentos de Teoría de Máquinas.<br/>Autor: A. Simón, A. Bataller, J. A. Cabrera, F. Ezquerro.</p> |
| <p>Título: Cinemática de Mecanismos. Análisis y Diseño.<br/>Autor: Alfonso Fernández.</p>                       |
| <p>Título: Diseño de Maquinaria.<br/>Autor: Norton.</p>   |
| <p>Título: Teoría de Máquinas.<br/>Autor: Salvador Cardona Foix, Daniel Clos Costa.</p>                         |
| <p>Título: Teoría de Máquinas y Mecanismos.<br/>Autor: J. E. Shigley.</p>                                       |
| <p>Título: Cinemática y Dinámica de Máquinas.<br/>Autores: A. De Corral Diaz.</p>                               |
| <p>Título: Advanced Mechanism Design.<br/>Autor: Sandor y Erdman.</p>   |
| <p>Título: Síntesis de Mecanismos.<br/>Autor: Justo Nieto.</p>  |

| 9. SOFTWARE                      |        |                       |            |         |
|----------------------------------|--------|-----------------------|------------|---------|
| PROGRAMA / APLICACIÓN            | CENTRO | PLANTA                | SALA       | HORARIO |
| Working Model, Autodesk Inventor | ETSIIT | Escalera A, Planta -4 | Lab. Comp. |         |

| 10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Comprensión escrita                            | <input type="checkbox"/> Comprensión oral |
| <input type="checkbox"/> Expresión escrita                              | <input type="checkbox"/> Expresión oral   |
| <input type="checkbox"/> Asignatura íntegramente desarrollada en inglés |   |
| <b>Observaciones</b>  |   |