

## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2026/2027

| Identificación y características de la asignatura                                                           |                                                                                                                                                                                                                          |               |                                      |          |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------|----------|------------|
| Código                                                                                                      | 501068 – 503024 (*)                                                                                                                                                                                                      |               |                                      |          |            |
| Denominación (español)                                                                                      | Mecanismos y Máquinas                                                                                                                                                                                                    |               |                                      |          |            |
| Denominación (inglés)                                                                                       | Mechanisms and machines                                                                                                                                                                                                  |               |                                      |          |            |
| Titulaciones                                                                                                | Grado en Ingeniería Mecánica (Rama Industrial), Grado en Ingeniería Eléctrica (Rama Industrial), Grado en Ingeniería en Electrónica y Automática (Rama Industrial), Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales (*). |               |                                      |          |            |
| Centro                                                                                                      | Escuela de Ingenierías Industriales                                                                                                                                                                                      |               |                                      |          |            |
| Módulo                                                                                                      | Común a la Rama Industrial (CRI)                                                                                                                                                                                         |               |                                      |          |            |
| Materia                                                                                                     | Fundamentos de Ingeniería Mecánica y de Materiales                                                                                                                                                                       |               |                                      |          |            |
| Carácter                                                                                                    | Obligatoria                                                                                                                                                                                                              | Créditos ECTS | 6                                    | Semestre | 4º         |
| Profesorado                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                          |               |                                      |          |            |
| Nombre                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                          | Despacho      | Correo-e                             |          | Página web |
| Gloria Galán Marín<br>Consuelo Gragera Peña                                                                 |                                                                                                                                                                                                                          | D0.2<br>D0.3  | gloriagm@unex.es<br>cgragera@unex.es |          |            |
| Área de conocimiento                                                                                        | Ingeniería Mecánica                                                                                                                                                                                                      |               |                                      |          |            |
| Departamento                                                                                                | Ingeniería Mecánica, Energética y de los materiales                                                                                                                                                                      |               |                                      |          |            |
| Profesor/a coordinador/a<br>(si hay más de uno)                                                             | Consuelo Gragera Peña                                                                                                                                                                                                    |               |                                      |          |            |
| Competencias(ver tabla en <a href="http://bit.ly/competenciasGrados">http://bit.ly/competenciasGrados</a> ) |                                                                                                                                                                                                                          |               |                                      |          |            |

| Competencias Básicas | Marcar con una "X" | Competencias Generales | Marcar con una "X" | Competencias Transversales | Marcar con una "X" | Competencias Específicas FB | Marcar con una "X" | Competencias Específicas CRI | Marcar con una "X" | Competencias Específicas TE | Marcar con una "X" | Competencias Específicas TE y CETFG | Marcar con una "X" |
|----------------------|--------------------|------------------------|--------------------|----------------------------|--------------------|-----------------------------|--------------------|------------------------------|--------------------|-----------------------------|--------------------|-------------------------------------|--------------------|
| CB1                  |                    | CG1                    | X                  | CT1                        | X                  | CEFB1                       |                    | CECRI1                       |                    | CETE1                       |                    | CETE11                              |                    |
| CB2                  |                    | CG2                    |                    | CT2                        | X                  | CEFB2                       |                    | CECRI2                       |                    | CETE2                       |                    | CETE12                              |                    |
| CB3                  |                    | CG3                    | X                  | CT3                        | X                  | CEFB3                       |                    | CECRI3                       |                    | CETE3                       |                    | CETE13                              |                    |
| CB4                  |                    | CG4                    | X                  | CT4                        | X                  | CEFB4                       |                    | CECRI4                       |                    | CETE4                       |                    | CETE14                              |                    |
| CB5                  |                    | CG5                    | X                  | CT5                        | X                  | CEFB5                       |                    | CECRI5                       |                    | CETE5                       |                    | CETE15                              |                    |
|                      |                    | CG6                    | X                  | CT6                        | X                  | CEFB6                       |                    | CECRI6                       |                    | CETE6                       |                    | CETE16                              |                    |
|                      |                    | CG7                    | X                  | CT7                        | X                  |                             |                    | CECRI7                       | X                  | CETE7                       |                    | CETE17                              |                    |
|                      |                    | CG8                    |                    | CT8                        | X                  |                             |                    | CECRI8                       |                    | CETE8                       |                    | CETE18                              |                    |
|                      |                    | CG9                    |                    | CT9                        | X                  |                             |                    | CECRI9                       |                    | CETE9                       |                    | CETE19                              |                    |
|                      |                    | CG10                   |                    |                            |                    |                             |                    | CECRI10                      |                    | CETE10                      |                    | CETE20                              |                    |
|                      |                    | CG11                   | X                  |                            |                    |                             |                    | CECRI11                      |                    |                             |                    | CETFG                               |                    |
|                      |                    |                        |                    |                            |                    |                             |                    | CECRI12                      |                    |                             |                    |                                     |                    |

## Contenidos

### Descripción general del contenido

Análisis cinemático de mecanismos, dinámica de máquinas, vibraciones mecánicas, equilibrado de rotores y motores y descripción de elementos de máquinas.

### Temario de la asignatura

Denominación del tema 1: Conceptos básicos de la teoría de máquinas y mecanismos  
Contenidos del tema 1:

- Introducción.
- Eslabones, pares y cadena cinemática.
- Mecanismos y máquinas.
- Tipos de movimiento.
- Grados de libertad de un mecanismo.
- Inversión cinemática.

Denominación del tema 2: Descripción de mecanismos y elementos de máquinas  
Contenidos del tema 2:

- Mecanismo de cuatro barras. Ley de Grashof.
- Mecanismos de retroceso rápido.
- Exposición de mecanismos.
- Levas.
- Engranajes
- Trenes de engranajes.

Descripción de las actividades prácticas del tema 2:

- Montaje de mecanismos con modelos didácticos. Maquetas de mecanismos. Esquematisación. Duración: 2h
- Análisis topológico de mecanismos. Duración: 1h.

Denominación del tema 3: Análisis cinemático de mecanismos

Contenidos del tema 3:

- Introducción.
- Análisis de velocidades y aceleraciones.
  - Movimiento relativo entre dos puntos. Polígonos de velocidades y aceleraciones.
  - Centro instantáneo de rotación.
  - Componente axial.
- Métodos analíticos.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>□ Análisis trigonométrico.</li> <li>□ Análisis mediante números complejos.</li> </ul> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis cinemático en banco cinemático. Duración: 2h.</li> <li>- Cálculo de velocidades y aceleraciones en un mecanismo. Duración: 2h.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <p>Denominación del tema 4: Análisis de esfuerzos en mecanismos</p> <p>Contenidos del tema 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción.</li> <li>• Tipos de esfuerzos. <ul style="list-style-type: none"> <li>□ Resistencias pasivas.</li> </ul> </li> <li>• Ecuaciones del movimiento. <ul style="list-style-type: none"> <li>□ Análisis matricial.</li> </ul> </li> <li>• Esfuerzos de inercia. Equilibrio dinámico.</li> <li>• Masas dinámicamente equivalentes.</li> </ul> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cálculo de esfuerzos en un mecanismo mediante ecuaciones de movimiento. Duración: 2h.</li> </ul>                                                                                                           |
| <p>Denominación del tema 5: Análisis dinámico de máquinas</p> <p>Contenidos del tema 5:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Método de las potencias virtuales. <ul style="list-style-type: none"> <li>□ Reacciones en apoyos y uniones.</li> </ul> </li> <li>• Equilibrado. Tipos de equilibrado. <ul style="list-style-type: none"> <li>□ Máquinas equilibradoras.</li> </ul> </li> </ul> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 5:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cálculo de esfuerzos en un mecanismo mediante el Método de las potencias virtuales. Duración: 2h.</li> <li>- Equilibrado de un mecanismo. Duración: 2h.</li> </ul>                                                                                                                                     |
| <p>Denominación del tema 6: Vibraciones en máquinas</p> <p>Contenidos del tema 6:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción.</li> <li>• Vibración libre no amortiguada.</li> <li>• Vibración libre amortiguada.</li> <li>• Vibración forzada. <ul style="list-style-type: none"> <li>□ Movimiento de la base.</li> </ul> </li> <li>• Transmisibilidad.</li> <li>• Instrumentos de medida de vibraciones. <ul style="list-style-type: none"> <li>□ Medida del desplazamiento. Sismómetros.</li> <li>□ Medida de la aceleración. Acelerómetros.</li> </ul> </li> </ul> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 6:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis desequilibrado de ejes. Estudio de vibraciones en banco de vibraciones. Resonancia. Duración: 2h.</li> </ul> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

| Actividades formativas                   |       |                  |                       |    |   |   |                          |               |
|------------------------------------------|-------|------------------|-----------------------|----|---|---|--------------------------|---------------|
| Horas de trabajo del estudiante por tema |       | Horas Gran Grupo | Actividades prácticas |    |   |   | Actividad de seguimiento | No presencial |
| Tema                                     | Total | GG               | CH                    | L  | O | S | TP                       | EP            |
| 1                                        | 12    | 4                |                       |    |   |   |                          | 8             |
| 2                                        | 12    | 4                |                       | 3  |   |   |                          | 5             |
| 3                                        | 27    | 9                |                       | 4  |   |   | 1,5                      | 12,5          |
| 4                                        | 24    | 7                |                       | 2  |   |   |                          | 15            |
| 5                                        | 26    | 9                |                       | 4  |   |   |                          | 13            |
| 6                                        | 25    | 7                |                       | 2  |   |   | 1,5                      | 13,5          |
| <b>Evaluación</b>                        | 25    | 5                |                       |    |   |   |                          | 20            |
| <b>Cuestionario temas 1-3</b>            | 4     | 1                |                       |    |   |   |                          | 3             |
| <b>Cuestionario temas 4-5</b>            | 4     | 1                |                       |    |   |   |                          | 3             |
| Prueba Final                             | 16    | 3                |                       |    |   |   |                          | 14            |
| <b>TOTAL</b>                             | 150   | 45               |                       | 15 |   |   | 3                        | 87            |

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).

CH: Actividades de prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

L: Actividades de laboratorio o prácticas de campo (15 estudiantes)

O: Actividades en sala de ordenadores o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)

S: Actividades de seminario o de problemas en clase (40 estudiantes).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

### Metodologías docentes

De entre las metodologías docentes incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes:

| Metodologías docentes                                                                                                                                                                | Se indican con una "X" las utilizadas |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. Explicación y discusión de los contenidos teóricos.                                                                                                                               | X                                     |
| 2. Resolución, análisis y discusión de ejemplos de apoyo o de problemas previamente propuestos.                                                                                      | X                                     |
| 3. Exposición de trabajos previamente encargados a los estudiantes.                                                                                                                  |                                       |
| 4. Desarrollo en laboratorio, aula de informática, campo, etc., de casos prácticos.                                                                                                  | X                                     |
| 5. Resolución de dudas puntuales en grupos reducidos, para detectar posibles problemas del proceso enseñanza-aprendizaje y guía en los trabajos, prácticas y estudio del estudiante. | X                                     |
| 6. Búsqueda de información previa al desarrollo del tema o complementaria una vez que se han realizado actividades sobre el mismo.                                                   | X                                     |
| 7. Elaboración de trabajos, individualmente o en grupos.                                                                                                                             | X                                     |
| 8. Estudio de cada tema, que puede consistir en: estudios de contenidos, preparación de problemas o casos, preparación del examen, etc.                                              | X                                     |
| 9. Visitas técnicas a instalaciones                                                                                                                                                  |                                       |

| Metodologías docentes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Se indican con una "X" las utilizadas |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. Clase magistral. Exposición de contenidos por parte del profesor.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                       |
| 2. Sesiones de trabajo utilizando metodología del caso.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                       |
| 3. Sesiones de trabajo en el aula para la resolución de ejercicios.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                       |
| 4. Desarrollo de prácticas en espacios con equipamiento especializado (laboratorios, aulas de informática, trabajo de campo, empresas).                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                       |
| 5. Visitas técnicas a instalaciones.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                       |
| 6. Desarrollo, redacción y análisis, individualmente o en grupo, de trabajos, memorias, ejercicios, problemas, y estudios de caso, sobre contenidos y técnicas, teóricos y prácticos, relacionados con la materia.                                                                                                                                                                                          |                                       |
| 7. Pruebas, exámenes, defensas de trabajos, prácticas, etc. Pudiendo ser orales o escritas e individuales o en grupo.                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                       |
| 8. Estudio del alumno. Preparación y análisis individual de textos, casos, problemas, etc.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                       |
| 9. Aprendizaje supervisado y tutelado por el profesor para, a través de la interacción individual entre alumno y tutor, detectar posibles problemas del proceso formativo, conocer los resultados del aprendizaje fuera del escenario del aula y programar los procesos de trabajo del alumno en actividades no presenciales como memorias, trabajo fin de grado, preparación de la defensa del mismo, etc. |                                       |

| Resultados de aprendizaje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                      |                           |                                |                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------|--------------------------------|----------------------|
| Adquirir y comprender los principios de la Teoría de Máquinas y Mecanismos, y el funcionamiento y los problemas asociados a los mecanismos típicos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |                           |                                |                      |
| Sistemas de evaluación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |                           |                                |                      |
| <p>Criterios de evaluación:<br/>Se evaluará la asignatura de acuerdo a los siguientes criterios:</p> <p>CE1. Dominio de los contenidos teóricos de la asignatura.<br/>Relacionado con las competencias CG3, CT1, CECRI7.</p> <p>CE2. Conocimiento de los procedimientos prácticos relacionados con la materia.<br/>Relacionado con las competencias CG4, CT2, CECRI7.</p> <p>CE3. Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos en la resolución de cuestiones de tipo práctico.<br/>Relacionado con las competencias CT4, CECRI7.</p> <p>CE4. Dominio de herramientas informáticas y de laboratorio relacionadas con la materia.<br/>Relacionado con las competencias CT5, CECRI7.</p> <p>CE5. Capacidad para comunicar y transmitir los conocimientos en un lenguaje técnico apropiado, oral y escrito, dentro del campo de la ingeniería mecánica.<br/>Relacionado con las competencias CT3, CT7, CECRI7.</p> <p>CE6. Adquisición de destrezas relacionadas con la realización de un proyecto basado en un caso real.</p> <p>Relacionado con las competencias CG1, CG4-CG7, CG11, CT6, CT8, CECRI7.</p> <p>Actividades de evaluación:<br/>De entre las actividades de evaluación incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes:</p> |                      |                           |                                |                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Rango<br>establecido | Convocatoria<br>ordinaria | Convocatoria<br>extraordinaria | Evaluación<br>global |
| 1. Examen final teórico/práctico y/o exámenes parciales acumulativos y/o eliminatorios.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 0%-80%               | 60%                       | 60%                            | 80%                  |
| 2. Aprovechamiento de actividades prácticas realizadas en: aula, laboratorio, sala de ordenadores, campo, visitas, etc.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 0%-50%               | 20%                       | 20%                            | 20%                  |
| 3. Resolución y entrega de actividades (casos, problemas, informes, trabajos, proyectos, etc.), individualmente y/o en grupo (GG, SL, ECTS).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0%-50%               | 20%                       | 20%                            | 0%                   |

|                                               |        |    |    |     |
|-----------------------------------------------|--------|----|----|-----|
| 4. Participación activa en clase.             | 0%-10% | 0% | 0% | --- |
| 5. Asistencia a las actividades presenciales. | 0%-10% | 0% | 0% | --- |

Descripción de las actividades de evaluación:

### **MODALIDAD DE EVALUACIÓN CONTINUA**

#### **ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN CONTINUA 1.**

- A. CUESTIONARIO DE CINEMÁTICA, TEMAS 1-3 (CCIN):  
(10%) NO RECUPERABLE
- B. CUESTIONARIO DE DINÁMICA, TEMAS 4-5 (CDIN):  
(10%) NO RECUPERABLE
- C. EXAMEN FINAL (EF):  
(60%) RECUPERABLE

Para poder sumar la nota del resto de actividades de evaluación será necesario obtener en el examen final una nota igual o superior a 4 puntos sobre 10.

Para la realización del examen no se permite la utilización de: apuntes de la asignatura, material bibliográfico, dispositivos con capacidad para almacenamiento de documentos (ordenadores, tablets, calculadoras con capacidad de archivar, móviles, etc.) o dispositivos que permitan la comunicación con el interior o exterior del aula de examen.

#### **ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN CONTINUA 2.**

- D. MEMORIA DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO (MP):  
(20%) NO RECUPERABLE

La evaluación de las prácticas se realizará a partir de la memoria de prácticas, conformada por los informes que entregarán los alumnos al finalizar cada sesión.

Tal y como se indica en el apartado de la Actividad de Evaluación Continua 1, la actividad de evaluación continua 2 (MP) computará para el cálculo de la calificación final de la asignatura siempre y cuando la nota obtenida en el examen final (EF) sea igual o superior a 4 puntos sobre 10. La actividad 2 no es recuperable, es decir, no se podrá realizar en la convocatoria extraordinaria. No obstante, la calificación obtenida en la convocatoria ordinaria se tendrá en cuenta para la convocatoria extraordinaria.

La calificación final de la asignatura (CF) se determinará de la forma:

$$CF = 0,6 * EF + 0,1 * CCIN + 0,1 * CDIN + 0,2 * MP$$

donde si  $EF < 4$ , entonces  $CF = EF$ .

### **MODALIDAD DE EVALUACIÓN GLOBAL**

La evaluación global tendrá lugar el mismo día asignado al examen final de cada convocatoria por la Subdirección de Ordenación Académica de la E.II.II. Constará de las siguientes pruebas:

#### **ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN 1.**

EXAMEN FINAL (EF):  
(80%) RECUPERABLE

Examen final teórico y/o práctico con preguntas y/o problemas relativos a los contenidos de la asignatura.

#### **ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN 2.**

EXAMEN DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO (ELAB):  
(20%) RECUPERABLE

Examen de aprovechamiento de actividades prácticas, que consistirá en un examen oral o escrito sobre la resolución de casos en los que se utilizarán datos experimentales relacionados con las actividades prácticas. El examen podrá desarrollarse en el aula asignada o en el laboratorio.

La calificación final de la asignatura (CF) en la modalidad de evaluación global se determinará de la forma:

$$CF = 0,8 * EF + 0,2 * ELAB$$

donde si  $EF < 4$  , entonces  $CF = EF$ .

### **Bibliografía (básica y complementaria)**

#### **Bibliografía Básica:**

- Reino Flores y Galán Marín, "CINEMÁTICA DE MECANISMOS PLANOS. Teoría y Problemas resueltos. Colección Manuales UEX 113", (Servicio de Publicaciones de la UEX, 2020).
- Norton, "Diseño de maquinaria", (Mcgraw-Hill, 6ª edición, 2020).
- Simón, Bataller, Cabrera, Ezquerdo, Guerra, Nadal y Ortiz, "Fundamentos de teoría de máquinas", (Bellisco, 4ª edición, 2014).
- Mabie y Reinholtz, "Mecanismos y dinámica de maquinaria", (Limusa, 2ª edición, 2002).
- Calero y Carta, "Fundamentos de mecanismos y máquinas para ingenieros", (Mcgraw-Hill, 2004).

### **Bibliografía Complementaria:**

- Lent, "Análisis y proyecto de mecanismos", (Reverté, 2008).
- Beer, Johnston, Cornwell y Self, "Mecánica vectorial para ingenieros. Dinámica", (Mcgraw- Hill, 11ª edición, 2017).
- Erdman y Sandor, "Diseño de mecanismos: análisis y síntesis", (Prentice Hall, 3ª edición, 1998).
  - Baránov, "Curso de la teoría de mecanismos y máquinas", (Mir, 1988).
  - Shigley y Uicker, "Teoría de máquinas y mecanismos", (Mcgraw- Hill, 1999).
  - Galán Marín, Moreno Romero y M. Reino Flores, "Mecánica para ingenieros. Colección Manuales UEX 44", (Servicio de Publicaciones de la UEX, 2ª edición, 2007).

### **Otros recursos y materiales docentes complementarios**

<http://kmoddl.library.cornell.edu/>

<http://www.technologystudent.com/cams/camdex.htm>

<http://www.mecapedia.uji.es/>

<http://www.cs.cmu.edu/~rapidproto/mechanisms/>

<http://507movements.com/>

<https://www.youtube.com/user/thang010146/videos?app=desktop>

<https://www.dmg-lib.org/dmglib/main/portal.jsp>