

**42721 - TEORÍA DE MÁQUINAS Y
MECANISMOS**

CENTRO: 105 - Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles

TITULACIÓN: 4027 - Grado en Ingeniería en Organización Industrial

ASIGNATURA: 42721 - TEORÍA DE MÁQUINAS Y MECANISMOS

Vinculado a : (Titulación - Asignatura - Especialidad)

4804-Doble Grado en I.Organizacion Industrial - 48617-TEORÍA DE MÁQUINAS Y MECANISMOS - 00

CÓDIGO UNESCO: 331315

TIPO: Obligatoria

CURSO: 2

SEMESTRE: 1º semestre

CRÉDITOS ECTS: 4,5

Especificar créditos de cada lengua:

ESPAÑOL: 4,5

INGLÉS:

SUMMARY

The focus of this course is aimed at providing students with scientific and technological knowledge about mechanisms and machines, so that they are able to analyze and understand the operation and maintenance of them, as well as provide them with an important part of the prior knowledge for the design, calculation and validation of mechanical systems.

REQUISITOS PREVIOS

Se recomienda tenga superadas las asignaturas de Cálculo I, Cálculo II y Física I.

Plan de Enseñanza (Plan de trabajo del profesorado)

Contribución de la asignatura al perfil profesional:

La contribución de la asignatura al perfil profesional es proveer al estudiante los conocimientos necesarios sobre los conceptos básicos relacionados con los mecanismos y máquinas para que sean capaces de analizar y comprender el funcionamiento de los mismos. Todo ello en el contexto de la empresa y la sociedad del momento, continuamente cambiantes, para lo que deberá familiarizarse con el uso de los diferentes recursos tecnológicos disponibles, el trabajo en equipo y la comunicación oral y escrita de las actividades realizadas.

Competencias que tiene asignadas:

Competencias Básicas y Generales:

T3. 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.

T4. Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas.

T6. Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

Competencias genéricas o transversales y nucleares de la ULPGC:

G3. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA. Comunicarse de forma oral y escrita con otras personas sobre los resultados del aprendizaje, de la elaboración del pensamiento y de la toma de decisiones; participar en debates sobre temas de la propia especialidad.

G4. TRABAJO EN EQUIPO. Ser capaz de trabajar como miembro de un entorno y equipo interdisciplinar ya sea como un miembro más, o realizando tareas de dirección con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

G5. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN. Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de la especialidad y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión ordenador.

G6. APRENDIZAJE AUTÓNOMO. Detectar deficiencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar este conocimiento

G7. SEGUNDA LENGUA. Conocer una segunda lengua, que será preferentemente el inglés, con un adecuado nivel tanto oral como escrito, y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados.

N1. Comunicarse de forma adecuada y respetuosa con diferentes audiencias (clientes, colaboradores, promotores, agentes sociales, etc.), utilizando los soportes y vías de comunicación más apropiados (especialmente las nuevas tecnologías de la información y la comunicación) de modo que pueda llegar a comprender los intereses, necesidades y preocupaciones de las personas y organizaciones, así como expresar claramente el sentido de la misión que tiene encomendada y la forma en que puede contribuir, con sus competencias y conocimientos profesionales, a la satisfacción de esos intereses, necesidades y preocupaciones.

N2. Cooperar con otras personas y organizaciones en la realización eficaz de funciones y tareas propias de su perfil profesional, desarrollando una actitud reflexiva sobre sus propias competencias y conocimientos profesionales y una actitud comprensiva y empática hacia las competencias y conocimientos de otros profesionales.

Competencias específicas:

MC7. Conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos.

Objetivos:

Para esta asignatura se plantean los objetivos siguientes:

- Adquisición de los conocimientos básicos de topología de mecanismos y estudio básico de los mecanismos elementales.
- Proveer a los estudiantes de los conocimientos necesarios para el análisis de posición, velocidades y aceleraciones de mecanismos, por procedimientos gráficos y analíticos
- Proveer a los estudiantes de conocimientos para el análisis de esfuerzos y de las relaciones entre esfuerzos y movimientos en los mecanismos y máquinas.
- Instruir a los estudiantes acerca de la aplicación de software para el análisis cinemático y dinámico de mecanismos.

Contenidos:

Según VERIFICA:

- Introducción a la topología de mecanismos.
- Análisis cinemático de sistemas mecánicos.
- Análisis dinámico de sistemas mecánicos.
- Análisis de mecanismos fundamentales.
- Análisis dinámico de mecanismos mediante software.

Dichos contenidos se estructuran en los Bloques Temáticos que se desglosan a continuación:

BLOQUE TEMÁTICO 0. PRESENTACIÓN Y CONCEPTO DE LA TEORÍA DE MECANISMOS (1h. T)

Tema 1:- Concepto y presentación de la T.M.M. (1h. T).

Concepto y contexto de la T. M. M.. Exposición de objetivos, metodología, programa y sistema de evaluación de la asignatura.

BLOQUE TEMÁTICO 1. ANÁLISIS TOPOLÓGICO DE MECANISMOS FUNDAMENTALES (3 h. T y P + 6 h. L.)

Tema 2:- Conceptos básicos. (1 h. T y P + 2 h. L).

Concepto de pieza, miembro, par, cadena cinemática, mecanismos y máquina. Grados de libertad. Variantes de los mecanismos, expansión de pares, inversiones.

Tema 3:- Descripción de mecanismos. Mecanismos de engranajes. (1 h. T y P + 1 h. L).

Exposición de mecanismos simples según su par básico. Exposición de mecanismos según su uso.

Tema 4:- Descripción de mecanismos. Mecanismos de levas. (1 h. T y P + 1 h. L).

Exposición de mecanismos simples según su par básico. Exposición de mecanismos según su uso.

Tema 5:- Descripción de mecanismos. Mecanismos de correas y cadenas. (0,5 h. L).

Exposición de mecanismos simples según su par básico. Exposición de mecanismos según su uso.

Tema 6:- Descripción de mecanismos. Cojinetes y rodamientos. (0,5 h. L).

Exposición de mecanismos simples según su par básico. Exposición de mecanismos según su uso.

Tema 7:- Descripción de mecanismos. Mecanismos neumáticos. (1 h. L).

Exposición de mecanismos simples según su par básico. Exposición de mecanismos según su uso.

BLOQUE TEMÁTICO 2. ANÁLISIS CINEMÁTICO DE MECANISMOS (12 h. T y P + 4 h. L)

Tema 8:- Análisis posicional de los mecanismos. (2 h. T y P + 2 h. L).

Análisis posicional gráfico y analítico.

Tema 9:- Cinemática de los mecanismos. Velocidades. (3 h. T y P + 1 h. LI).

Velocidades en miembros. Velocidades en pares con rodadura. Velocidades en pares con deslizamiento. Centros instantáneos de rotación. Análisis gráfico y analítico de velocidades en mecanismos planos.

Tema 10:- Cinemática de los mecanismos. Aceleraciones. (7 h. T y P + 1 h. LI).

Aceleraciones en miembros. Aceleraciones en pares con rodadura. Aceleraciones en pares con deslizamiento: aceleración de Coriolis. Análisis gráfico y analítico de aceleraciones en mecanismos planos.

BLOQUE TEMÁTICO 3. ANÁLISIS DINÁMICO DE MECANISMOS (10 h. T y P + 2 h. L)

Tema 11:- Análisis de esfuerzos en mecanismos. (3 h. T y P + 1 h. LI).

Tipos de esfuerzos en mecanismos. Resistencias pasivas. Introducción al estudio de los esfuerzos estáticos. Estudio de los esfuerzos estáticos en el mecanismo biela-manivela y otros. Acciones sobre el bastidor.

Tema 12:- Análisis dinámico de mecanismos. (5 h. T y P + 1 h. LI).

Estudio dinámico de mecanismos planos en general. Cálculo de las fuerzas de inercia. Análisis dinámico del mecanismo de biela-manivela y otros. Esfuerzos totales sobre los mecanismos. Diagramas de esfuerzos. Acciones sobre el bastidor.

Tema 13:- Análisis de mecanismos en periodo de régimen. (2h. T y P)

Ecuación general de movimiento de un mecanismo. Periodos de marcha de una máquina cíclica. Grado de irregularidad. Volante de regulación. Métodos de cálculo del volante. Consideraciones sobre la regulación de máquinas.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO:

Las Clases prácticas están presentadas en la siguiente relación:

Práctica 1 (Pl-1): Tema 2: Análisis topológico de mecanismos (2.0h)

Práctica 2 (Pl-2): Tema 3: Mecanismos de engranajes (1.0h)

Práctica 3 (Pl-3): Tema 4: Mecanismos de levas (1.0h)

Práctica 4 (Pl-4): Tema 5: Mecanismos de correas y cadenas (0.5h)

Práctica 5 (Pl-5): Tema 6: Cojinetes y rodamientos (0.5h)

Práctica 6 (Pl-6): Tema 7: Mecanismos neumáticos (1.0h)

Práctica 7 (Pl-7): Tema 8: Análisis posicional de mecanismos (2.0h)

Práctica 8 (Pl-8): Tema 9: Velocidades (1.0h)

Práctica 9 (Pl-9): Tema 10: Aceleraciones (1.0h)

Práctica 10 (Pl-10): Temas 11 y 12: Análisis de esfuerzos estáticos y dinámicos (2.0h)

NOTA: En las prácticas 7, 8, 9 y 10 se estudiarán, entre otros, los “Mecanismo de 4 barras”, “Mecanismo de retorno rápido” y “Manivela-biela-corredora”

Metodología:

La metodología docente que se plantea para alcanzar los objetivos didácticos fijados(según verifica), se concreta en:

- Clases Teóricas (AF1): Consistentes en clases magistrales apoyadas en los medios tecnológicos disponibles. El número medio de horas a la semana destinadas a estas clases es de 1.
- Clases de Problemas (AF2): En las que el Profesor plantea y resuelve problemas donde se profundiza en los conceptos impartidos en las clases teóricas. El número medio de horas de la semana destinadas a estas clases es de 1.
- Clases prácticas de laboratorio (AF3): Donde se profundiza en los conceptos teóricos y se contrastan los resultados teóricos con los prácticos y/o de simulación. El número medio de horas a la semana destinadas a estas clases es de 1.
- Actividad presencial: Tutorías (AF4)
- Actividad presencial: Pruebas de Evaluación (AF7)
- Actividad no presencial: Búsqueda de información (AF8)
- Actividad no presencial: Trabajo autónomo (AF11)

- Actividad no presencial: Redacción de informes (AF9)
- Presentación y comunicación oral y escrita de trabajos desarrollados por los estudiantes en grupos reducidos (AF2b)

El seguimiento de la asignatura se llevará a cabo a través del Campus Virtual de la ULPGC.

Evaluación:

Criterios de evaluación

Convocatoria Ordinaria

Para esta convocatoria se establece como criterio de carácter general que la evaluación será continua. La no asistencia a clase de al menos el 70% supondrá la exclusión del estudiante de la evaluación continua.

Para llevar a cabo la evaluación continua se realizarán durante el semestre que se imparte la asignatura diferentes actividades que serán obligatorias para la valoración objetiva del nivel de adquisición de conocimientos y competencias por parte del estudiante.

El conjunto de actividades mediante las que se valora el aprendizaje en la evaluación continua es el siguiente:

- Un Examen Parcial de teoría y problemas, liberatorio hasta la convocatoria extraordinaria, con objeto de comprobar el nivel de conocimientos del estudiante en:
 - o Identificación y clasificación topológica de mecanismos y sus elementos.
 - o Planteamiento, cálculo e interpretación de resultados en el análisis cinemático y dinámico de mecanismos.
- Realización de las prácticas de laboratorio.
- Realización y presentación de informes sobre ejercicios propuestos y/o prácticas de laboratorio, en su caso.

En la fecha de Convocatoria Ordinaria se realizarán las siguientes actividades:

- Un examen de teoría y problemas, con objeto de comprobar el nivel de conocimientos del estudiante en:
 - o Identificación y clasificación topológica de mecanismos y sus elementos.
 - o Identificación, clasificación y funcionalidad de los mecanismos básicos más usuales.
 - o Planteamiento, cálculo e interpretación de resultados en el análisis cinemático de mecanismos.
 - o Planteamiento, cálculo e interpretación de resultados en el análisis dinámico de mecanismos.
- En su caso, un examen de Prácticas de Laboratorio.

Las partes aprobadas en el examen parcial o en la convocatoria ordinaria, se consideran liberadas hasta la Convocatoria Extraordinaria.

Convocatoria Extraordinaria

Los estudiantes que se presenten a la convocatoria extraordinaria deberán realizar un examen en la

fecha especificada por el Centro y que se recoge en el calendario académico.

El examen se compondrá de dos pruebas. Una prueba será un examen escrito que consistirá en la respuesta a preguntas de teoría, y en la resolución de ejercicios y cuestiones asociadas. La otra prueba consistirá en un examen de prácticas de laboratorio, en su caso.

Para aquellos estudiantes que acudan a esta convocatoria habiendo superado parcialmente la asignatura mediante Evaluación Continua, incluyendo los resultados positivos obtenidos en los exámenes de la Convocatoria Ordinaria, las pruebas que se deben realizar tienen como objetivo complementar dicha evaluación.

Convocatoria Especial

Los estudiantes que se presenten a la convocatoria especial deberán realizar un examen en la fecha especificada por el Centro y que se recoge en el calendario académico.

El examen se compondrá de dos pruebas. Una prueba será un examen escrito que consistirá en la respuesta a preguntas de teoría, y en la resolución de ejercicios y cuestiones asociadas. La otra prueba consistirá en un examen de prácticas de laboratorio, en su caso.

Las partes de la asignatura que pudieran haber sido aprobadas con anterioridad no son aplicables en esta convocatoria, excepto las prácticas de laboratorio evaluadas favorablemente, que mantienen una validez de dos años, según normativa vigente.

Sistemas de evaluación

----- Convocatoria Ordinaria

La evaluación será continua y se valorará:

- AE5. Exámenes parciales en los que se evaluará el contenido teórico y práctico de la asignatura. Competencias: MC7, T3, T4, G6.
- AE3+AE4. Realización de prácticas de laboratorio y trabajos propuestos. Elaboración y presentación de informes, en su caso. Competencias: MC7, T6, G3, G4, G5, N1, N2.

Convocatorias Extraordinaria y Especial

- AE5. Un examen escrito que consistirá en la respuesta a preguntas de teoría y en la resolución de ejercicios. Competencias: MC7, T3, T4, G6.
- AE3. Examen de prácticas de laboratorio, en su caso. Competencias: MC7, T6, G3, G5, N1, N2.

Criterios de calificación

----- Convocatoria Ordinaria

La ponderación del sistema de evaluación es el siguiente:

- AE5: 80%: El examen parcial y el de la fecha de convocatoria ordinaria tienen una componente de teoría, y otra de problemas y cuestiones asociadas:

o La nota final de Teoría, que corresponde al Bloque Temático de Topología, será la media aritmética ponderada de los dos exámenes. La ponderación de Topología es del 15%.

o Los Bloques temáticos de Cinemática y Dinámica se evalúan mediante la realización de Problemas y cuestiones asociadas. La ponderación de cada una de ellas es del 35%.

- AE3 + AE4: 20%: La nota final de Prácticas de Laboratorio será la media de la evaluación continua, obtenida a partir del seguimiento y aprovechamiento de las mismas, y elaboración y presentación de informes o, en su defecto, la nota del examen de prácticas de laboratorio. El seguimiento se valorará por el índice de asistencia (IAst), que ponderará la nota de la evaluación continua o la nota del examen, en su caso.

- Para superar la asignatura se necesita una puntuación mínima de cinco en cada una de las partes: Topología, Cinemática, Dinámica y Prácticas de Laboratorio.

* En resumen, la Nota Final de la asignatura, siempre que se superen los parámetros mínimos establecidos, será:

$$\text{Nota Final} = 0.15 \times \text{Topología} + 0.35 \times \text{Cinemática} + 0.30 \times \text{Dinámica} + 0.20 \times \text{IAst} \times \text{Prácticas de Laboratorio}$$

* En caso no cumplir dichos requisitos mínimos, la Calificación final será de “Suspenso” y la Nota final será igual al número de partes aprobadas de las cuatro que componen la asignatura, a saber: Topología, Cinemática, Dinámica y Prácticas de Laboratorio.

Convocatorias Extraordinaria y Especial

- AE5: 80%. Con las mismas condiciones y ponderaciones de Topología, Cinemática y Dinámica que en la Convocatoria Ordinaria.

- AE3: 20%. Resultados disponibles de Prácticas de Laboratorio: evaluación continua, examen de prácticas de laboratorio, o resultados positivos obtenidos en los dos años anteriores, según contempla la normativa vigente.

- Para superar la asignatura se necesita una puntuación mínima de cinco en cada una de las partes: Topología, Cinemática, Dinámica y Prácticas de Laboratorio.

* En resumen, la Nota Final de la asignatura, siempre que se superen los parámetros mínimos establecidos, será:

$$\text{Nota Final} = 0.15 \times \text{Topología} + 0.35 \times \text{Cinemática} + 0.30 \times \text{Dinámica} + 0.20 \times \text{IAst} \times \text{Prácticas de Laboratorio}$$

* En caso no cumplir dichos requisitos mínimos, la Calificación final será de “Suspenso” y la Nota final será igual al número de partes aprobadas de las cuatro que componen la asignatura, a saber: Topología, Cinemática, Dinámica y Prácticas de Laboratorio.

Plan de Aprendizaje (Plan de trabajo de cada estudiante)

Tareas y actividades que realizará según distintos contextos profesionales (científico, profesional, institucional, social)

Las actividades que desarrollará el estudiante serán de los siguientes tipos:

- a) Preparación individual de las clases.
- b) Búsqueda de información, tanto en la bibliografía básica y recomendada como en otros recursos (Internet, libros, revistas, etc.).
- c) Resolución de problemas propuestos individualmente y/o en grupos.
- d) Realización de prácticas de laboratorio.
- e) Redacción y presentación de informes sobre problemas resueltos y prácticas de laboratorio.
- f) Realización de exámenes parciales de la asignatura.

Temporalización semanal de tareas y actividades (distribución de tiempos en distintas actividades y en presencialidad - no presencialidad)

T: clases teóricas

P: Clases de problemas en Aula

L: Laboratorio prácticas

Semana 1:

Presencial: Temas 1 y 2 (T y P, 2h); Tema 2, Pl-1, (L, 1h). No presencial: 2.0 h

Semana 2:

Presencial: Temas 3 y 4 (T y P, 2h); Tema 2, Pl-1, (L, 1h). No presencial: 2.0 h

Semana 3:

Presencial: Tema 8 (T y P, 2h); Temas 3 y 4, Pl-2 y Pl-3 (LI, 1h). No presencial: 3.5 h

Semana 4:

Presencial: Tema 9 (T y P, 2h); Temas 3 y 4, PL-2 y Pl-3 (LI, 1h). No presencial: 3.5 h

Semana 5:

Presencial: Temas 9 y 10 (T y P, 2h); Temas 5, 6 y 7, PL-4, Pl-5 y Pl-6 (LI, 1h). No presencial: 4.0 h

Semana 6:

Presencial: Tema 10 (T y P, 2h); Temas 5, 6 y 7, PL-4, Pl-5 y Pl-6 (LI, 1h). No presencial: 4.0 h

Semana 7:

Presencial: Tema 10 (T y P, 2h); Tema 8, Pl-7 (LI, 1h). No presencial: 5.0 h

Semana 8:

Presencial: Tema 10 (T y P, 2h); Tema 8, Pl-7 (LI, 1h). No presencial: 5.0 h

Semana 9:

Presencial: Examen Parcial de Cinemática (T y P, 2h.); Examen Parcial de Topología I y II (L,

1h). No presencial: 7.0 h

Semana 10:

Presencial: Tema 11 (T y P, 2h); Examen Parcial de Topología I y II, (L, 1h). No presencial: 5.0 h

Semana 11:

Presencial: Temas 11 y 12 (T y P, 2h); Temas 9 y 10, PL-8 y Pl-9 (LI, 1h). No presencial: 3.0 h

Semana 12:

Presencial: Tema 12 (T y P, 2h); Temas 9 y 10, PL-8 y Pl-9 (LI, 1h). No presencial: 3.0 h

Semana 13:

Presencial: Tema 12 (T y P, 2h); Temas 11 y 12, PL-10 (L, 1h). No presencial: 3.0 h

Semana 14:

Presencial: Tema 13 (T y P, 2h); Temas 11 y 12, PL-10 (L, 1h). No presencial: 3.0 h

Semana 15:

Presencial: Examen Parcial de Dinámica (T y P, 2h); Evaluación de Trabajos de Simulación (L, 1h). No presencial: 10.0 h

Recursos que tendrá que utilizar adecuadamente en cada uno de los contextos profesionales.

Para poder llevar a cabo las tareas encomendadas el estudiante ha de ser capaz de manejar varios recursos: búsquedas en Internet, procesadores de texto, hojas de cálculo, libros y artículos en revistas etc.; y el material relacionado con cada una de las prácticas que se proponen en el Laboratorio.

Así mismo, deberá manejar con presteza el software utilizado en la asignatura, así como comprender y explicar los resultados proporcionados por el mismo. Los recursos pueden estar en idioma castellano o inglés.

Resultados de aprendizaje que tendrá que alcanzar al finalizar las distintas tareas.

1. Comprender, aplicar y practicar los conceptos relacionados con la teoría de máquinas y mecanismos.
2. Conocer y aplicar las técnicas de análisis cinemático y dinámico de sistemas mecánicos.
3. Conocer y utilizar de forma eficiente un software de análisis de mecanismos.

Plan Tutorial

Atención presencial individualizada (incluir las acciones dirigidas a estudiantes en 5ª, 6ª y 7ª convocatoria)

Los horarios de las tutorías de los profesores participantes se remitirán al Departamento, quien los publicará según normativa vigente.

Para los estudiantes en 5ª, 6 y 7ª convocatoria que se acojan a la evaluación continua se le aplicaran los mismos criterios que al resto de estudiantes. En el caso de renuncia a la evaluación continua y según el

REGLAMENTO DE EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y DE LAS COMPETENCIAS ADQUIRIDAS POR EL ALUMNADO EN LOS TÍTULOS OFICIALES,

TÍTULOS PROPIOS Y DE FORMACIÓN CONTINUA DE LA UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA,
se adoptará el Plan de Acción Tutorial personalizado adoptado por el centro

Atención presencial a grupos de trabajo

En su caso, los grupos de trabajo se reunirían con el profesor en el horario de tutorías generales mediante cita previa.

Atención telefónica

José M. Quintana Santana: 928 45 18 95

Atención virtual (on-line)

Se podrán efectuar consultas por dos vías

Web de la asignatura en Campus Virtual (preferentemente)

E-mail: josemanuel.quintana@ulpgc.es

Se podrán enviar texto, imágenes y/o videos con las consultas para ser resueltas por el profesor

Datos identificativos del profesorado que la imparte.

Datos identificativos del profesorado que la imparte

Dr./Dra. José Manuel Quintana Santana (COORDINADOR) Departamento: 272 - INGENIERÍA MECÁNICA Ámbito: 545 - Ingeniería Mecánica Área: 545 - Ingeniería Mecánica Despacho: INGENIERÍA MECÁNICA Teléfono: 928451895 Correo Electrónico: josemanuel.quintana@ulpgc.es
--

Bibliografía

[1 Básico] Fundamentos de teoría de máquinas /

Antonio Simón Mata...[et al.].

Bellisco,, Madrid : (2009) - (3ª ed.)

9788496486874

[2 Básico] Fundamentos de mecanismos y máquinas para ingenieros /

Roque Calero Pérez, José Antonio Carta González.

McGraw-Hill,, Madrid : (1998)

844812099X

[3 Recomendado] Diseño de mecanismos :análisis y síntesis /

Arthur G. Erdman, George N. Sandor.

Prentice Hall,, México [etc.] : (1998) - (3ª ed.)

9701701631

[4 Recomendado] Máquinas y mecanismos /

David H. Myszka ; traducción: Antonio Enríquez Brito ; rev. técnica: Sergio Saldaña Sánchez, Ángel Hernández Fernández ; Horacio Ahuett Garza.

Pearson,, Naucalpan de Juárez : (2012) - (4ª ed.)

9786073212151

[5 Recomendado] Mecanismos y dinámica de maquinaria /

Hamilton H. Mabie, Charles F. Reinholtz.

Limusa,, México : (1999) - (2ª ed.)

9681845676

[6 Recomendado] Diseño de maquinaria: síntesis y análisis de máquinas y mecanismos /

Robert L. Norton ; traducción Rodolfo Navarro Salas ; revisión técnica José de Jesús Villalobos Luna... [et al.].

McGraw-Hill,, México, D.F. : (2005) - (3ª ed.)

9701046560