



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA

GUÍA DOCENTE

CURSO: 2014/15

## 44217 - TEORÍA DE MÁQUINAS Y MECANISMOS

**CENTRO:** 105 - Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles

**TITULACIÓN:** 4040 - Grado en Ingeniería Eléctrica

**ASIGNATURA:** 44217 - TEORÍA DE MÁQUINAS Y MECANISMOS

Vinculado a : (Titulación - Asignatura - Especialidad)

4041-Grado en Ingeniería Electrónica Indus. y - 44317-TEORÍA DE MÁQUINAS Y MECANISMOS - 00

4042-Grado en Ingeniería Mecánica - 44517-TEORÍA DE MÁQUINAS Y MECANISMOS - 00

4043-Grado en Ingeniería Química Industrial - 44417-TEORÍA DE MÁQUINAS Y MECANISMOS - 00

**CÓDIGO UNESCO:** 331315      **TIPO:** Obligatoria      **CURSO:** 2      **SEMESTRE:** 2º semestre

**CRÉDITOS ECTS:** 4,5      **Especificar créditos de cada lengua:**      **ESPAÑOL:** 4,5      **INGLÉS:**

### SUMMARY

### REQUISITOS PREVIOS

Para un adecuado seguimiento de la asignatura se requiere que el estudiante 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.

Un profesional de Ingeniería Industrial ha de estar preparado para solucionar problemas vinculados al funcionamiento de las máquinas de acuerdo con los contextos de la empresa y la sociedad del momento y para ello tendrá que estar habituado a entender esos contextos, que siempre son cambiantes.

### Competencias que tiene asignadas:

Competencias específicas:

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

Competencias de la titulación:

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.

## Objetivos:

Para esta asignatura se plantean los objetivos siguientes:

- a) Adquisición de los conocimientos básicos de topología de mecanismos y estudio básico de los mecanismos elementales.
- b) Dotar a los alumnos de los conocimientos necesarios para el análisis de posición, velocidades y aceleraciones de mecanismos, por procedimientos gráficos y analíticos.
- c) Adquisición de conocimientos sobre el análisis de esfuerzos y de las relaciones entre esfuerzos y movimientos en los mecanismos.
- d) 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:- Presentación e Historia de la T.M.M. (1h. T).

Concepto profesional de la T. M. M.. Concepto académico de la T.M.M.. Exposición de la metodología. Exposición de los programas. Evolución histórica de la máquina.

### BLOQUE TEMÁTICO 1. ANÁLISIS TOPOLÓGICO DE MECANISMOS BÁSICOS (6 h. T y P + 5 h. L.)

Tema 2:- Conceptos básicos. (2 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 + 0,5 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 + 0,5 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. T y P + 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. T y P + 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. T y P + 1 h. L).

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

### BLOQUE TEMÁTICO 2. ANÁLISIS CINEMÁTICO DE MECANISMOS (13 h. T y P + 6 h. L)

Tema 8:- Análisis posicional de los mecanismos. (2 h. T y P + 0 h. L).

Análisis posicional gráfico y analítico.

Tema 9:- Cinemática de los mecanismos. Velocidades. (4 h. T y P + 2 h. L).

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 + 4 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 + 4 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 + 2 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 + 1 h. LI)

Velocidad de régimen. Grado de irregularidad. Volante de regulación. Métodos de cálculo del volante.

Las clases prácticas están contenidas en el siguiente bloque práctico:

Práctica 1: tema 2.

Práctica 2: tema 2

Práctica 3: temas 3 y 4

Práctica 4: temas 5 y 6

Práctica 5: tema 7

Práctica 6: tema 9

Práctica 7: tema 9

Práctica 8: tema 10

Práctica 9: tema 10

Práctica 10: tema 10

Práctica 11: tema 10

Práctica 12: tema 11

Práctica 13: tema 12

Práctica 14: tema 12

Práctica 15: tema 13

### Metodología:

La metodología que se plantea para alcanzar los objetivos didácticos fijados 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 forma regular supondrá la exclusión del estudiante de la evaluación continua.

Para llevar a cabo la evaluación continua, durante el semestre que se imparte la asignatura se realizarán diferentes actividades 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 son:

- Para el bloque de teoría y problemas se realizarán 2 exámenes parciales con objeto de comprobar el nivel de conocimientos del alumno en:
  - o Identificación y clasificación topológica de mecanismos y sus elementos.
  - o Identificación y clasificación 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.
- Realización de las prácticas de laboratorio.
- Realización y presentación de informes sobre ejercicios propuestos y/o prácticas de laboratorio, en su caso.
- La superación de las actividades descritas permitirá aprobar la asignatura, sin necesidad de acudir al examen de convocatoria ordinaria. En todo caso, se consideran liberadas las partes aprobadas durante el curso.
- El examen de la convocatoria ordinaria será de características similares a los exámenes parciales e incluirá, en su caso, un examen de prácticas de laboratorio.

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. La otra prueba consistirá en el desarrollo de una actividad práctica de laboratorio, en su caso.

Para aquellos estudiantes que acudan a esta convocatoria habiendo superado parcialmente la asignatura mediante evaluación continua se mantienen las mismas condiciones de la convocatoria ordinaria.

### 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. La otra prueba consistirá en el desarrollo de una actividad práctica de laboratorio, en su caso.

Las prácticas de laboratorio evaluadas favorablemente mantienen una validez de dos años.

### Sistemas de evaluación

#### ----- Convocatoria Ordinaria

La evaluación será continua y se valorará:

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

El examen que se realizará en la fecha de convocatoria ordinaria oficial tiene como objeto la evaluación de las actividades no superadas por el estudiante durante la evaluación continua.

### 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. Desarrollo de una actividad práctica 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:

- AE3+AE4: 15%: La nota final de prácticas de laboratorio será la media de la evaluación continua, obtenida a partir del seguimiento y aprovechamiento de las mismas, o en su defecto, la nota del examen de prácticas de laboratorio, necesiéndose un mínimo de cinco en la nota media final de esta parte.

El seguimiento de esta parte de la asignatura se valorará por el índice de asistencia (IAst) que ponderará el aprovechamiento de las prácticas o nota del examen.

- AE5: 85%: Los exámenes parciales tienen una componente de teoría y otra de problemas:
  - o La nota final de teoría será la media aritmética de los 2 parciales, necesiéndose una puntuación mínima de cuatro en cualquiera de ellos y de cinco en la nota media final de esta parte. La ponderación de la teoría es del 15%.
  - o La nota final de problemas será la media aritmética de los 2 parciales, necesiéndose una puntuación mínima de cuatro en cualquiera de ellos y de cinco en la nota media final de esta parte. La ponderación de los problemas es del 70%.

En resumen, la Nota Final de la asignatura será:  $\text{Nota} = 0.15 \times \text{Teoría} + 0.70 \times \text{Problemas} + 0.15 \times \text{Prácticas de Laboratorio}$ , siempre que se superen los parámetros mínimos establecidos. En caso de no cumplir dichos requisitos mínimos, la Nota final de suspenso será la media geométrica de las tres notas ponderadas.

#### Convocatorias Extraordinaria y Especial

- AE5: 85%. Con las mismas ponderaciones de teoría y problemas que en la convocatoria ordinaria.
- AE3: 15%.

Con las mismas consideraciones en cuanto a requisitos mínimos que en la convocatoria ordinaria.

### **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 recomendada, así como en otros recursos (Internet, libros, revistas, etc.).
- c) Resolución de problemas propuestos individualmente y/o en grupos.
- d) Realización de prácticas. Redacción y presentación de informes, en su caso

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

Semana 1:

Presencial: Temas 1 y 2 (T y P, 2h); Tema 2 (L, 1h).

No presencial: 4.5 h

Semana 2:

Presencial: Temas 2 y 3 (T y P, 2h); Tema 2 (L, 1h).

No presencial: 4.5 h

Semana 3:

Presencial: Temas 4, 5 y 6 (T y P, 2h); Tema 2 (L, 1h).

No presencial: 4.5 h

Semana 4:

Presencial: Temas 7 y 8 (T y P, 2h); Temas 5 y 6 (L, 1h).

No presencial: 4.5 h

Semana 5:

Presencial: Temas 8 y 9 (T y P, 2h); Tema 7 (L, 1h).

No presencial: 4.5 h

Semana 6:

Presencial: Tema 9 (T y P, 2h); Tema 9 (L, 1h).

No presencial: 4.5 h

Semana 7:

Presencial: Temas 9 y 10 (T y P, 2h); Tema 9 (L, 1h).

No presencial: 4.5 h

Semana 8:

Presencial: Tema 10 (T y P, 2h); Tema 10 (L, 1h).

No presencial: 4.5 h

Semana 9:

Presencial: Tema 10 (T y P, 2h); Tema 10 (L, 1h).

No presencial: 4.5 h

Semana 10:

Presencial: Tema 10 (T y P, 2h); Tema 10 (L, 1h).

No presencial: 4.5 h

Semana 11:

Presencial: Tema 11 (T y P, 2h); Tema 10 (L, 1h).  
No presencial: 4.5 h

Semana 12:

Presencial: Temas 11 y 12 (T y P, 2h); Tema 11 (L, 1h).  
No presencial: 4.5 h

Semana 13:

Presencial: Tema 12 (T y P, 2h); Tema 12 (L, 1h).  
No presencial: 4.5 h

Semana 14:

Presencial: Tema 12 (T y P, 2h); Tema 12 (L, 1h).  
No presencial: 4.5 h

Semana 15:

Presencial: Tema 13 (T y P, 2h); Tema 12 (L, 1h).  
No presencial: 4.5 h

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

Para poder llevar a cabo las tareas encomendadas el alumno 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.

## 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

Secundino León Pérez: 928451885  
Jorge Marrero Marrero: 928451886  
José Manuel Quintana Santana: 928451895

## Atención virtual (on-line)

Los profesores implicados podrán atender tutorías on-line.

## Datos identificativos del profesorado que la imparte.

### Datos identificativos del profesorado que la imparte

**Dr./Dra. Secundino León Pérez** (COORDINADOR)  
**Departamento:** 272 - INGENIERÍA MECÁNICA  
**Ámbito:** 545 - Ingeniería Mecánica  
**Área:** 545 - Ingeniería Mecánica  
**Despacho:** INGENIERÍA MECÁNICA  
**Teléfono:** 928451885 **Correo Electrónico:** secundino.leon@ulpgc.es

**D/Dña. Jorge Marrero Marrero**  
**Departamento:** 272 - INGENIERÍA MECÁNICA  
**Ámbito:** 545 - Ingeniería Mecánica  
**Área:** 545 - Ingeniería Mecánica  
**Despacho:** INGENIERÍA MECÁNICA  
**Teléfono:** 928451886 **Correo Electrónico:** jorge.marrero@ulpgc.es

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

**Dr./Dra. Francisco Javier García Latorre**

**Departamento:** 272 - INGENIERÍA MECÁNICA

**Ámbito:** 545 - Ingeniería Mecánica

**Área:** 545 - Ingeniería Mecánica

**Despacho:** INGENIERÍA MECÁNICA

**Teléfono:** 928452890 **Correo Electrónico:** javier.garcia@ulpgc.es

## Bibliografía

---

**[1 Básico] Fundamentos de teoría de máquinas /**

*Antonio Simón Mata ... [et al.].  
Bellisco,, Madrid : (2014) - (4ª ed.)  
9788492970643*

---

**[2 Básico] Diseño de maquinaria: síntesis y análisis de máquinas y mecanismos /**

*Robert L. Norton, revisión técnica Miguel Ángel Ríos Sánchez, Cuicláhuac Osornio Correa, Mario Acevedo Alvarado.  
McGraw-Hill,, México, D.F : (2013) - (5ª ed.)  
9786071509352*

---

**[3 Básico] Fundamentos de mecanismos y máquinas para ingenieros /**

*Roque Calero Pérez, José Antonio Carta González.  
McGraw-Hill,, Madrid : (1998)  
844812099X*

---

**[4 Recomendado] Diseño de mecanismos :análisis y síntesis /**

*Arthur G. Erdman, George N. Sandor.  
Prentice Hall,, México [etc.] : (1998) - (3ª ed.)  
9701701631*

---

**[5 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*

---

**[6 Recomendado] Mecanismos y dinámica de maquinaria /**

*Hamilton H. Mabie, Charles F. Reinholtz.  
Limusa,, México : (1999) - (2ª ed.)  
9681845676*

---

**[7 Recomendado] Teoría de máquinas y mecanismos /**

*Joseph Edward Shigley, John Joseph Uicker ; traducción, Hortensia C. de Contin ; revision tecnica, Jose H. Perez Castellanos.  
McGraw-Hill,, México : (1995)  
968451297X*