



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Teoría de máquinas y mecanismos

Asignatura	Teoría de máquinas y mecanismos			
Código	P52G381V01206			
Titulación	Grado en Ingeniería Mecánica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Departamento del Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	González Gil, Arturo			
Profesorado	Cacabelos Reyes, Antón González Gil, Arturo			
Correo-e	arturogg@ cud.uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es">http://fatic.uvigo.es</a>			
Descripción general	El objetivo principal de la asignatura será proporcionar al alumno conocimientos de los fundamentos básicos de la Teoría de Máquinas y Mecanismos y su aplicación en el campo de la ingeniería Mecánica. Le aportará conocimientos sobre los conceptos más importantes relacionados con la teoría máquinas y mecanismos. Conocerá y aplicará las técnicas de análisis cinemático y dinámico para sistemas mecánicos, tanto gráficas y analítica, como mediante la utilización eficaz de software de simulación.			

## Competencias

Código	
B3	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.
B4	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 en la especialidad de Mecánica.
C13	Conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos.
D2	Resolución de problemas.
D6	Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.
D9	Aplicar conocimientos.
D10	Aprendizaje y trabajo autónomos.
D16	Razonamiento crítico.

## Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Conocer los fundamentos básicos de la Teoría de Máquinas y Mecanismos y su aplicación en la Ingeniería Mecánica para resolver los problemas relacionados con dicha materia en el campo de la Ingeniería Industrial	B3	C13	D2 D9 D10 D16
Conocer, comprender, aplicar y practicar los conceptos relacionados con la Teoría de Máquinas y Mecanismos.		C13	D2 D9 D10 D16
Conocer y aplicar las técnicas análisis cinemático y dinámico de sistemas mecánicos.		C13	D2 D9 D10 D16

Conocer y utilizar eficazmente software de análisis de mecanismos.	C13	D2 D6 D9 D10 D16
Resultado de aprendizaje ENAEE: CONOCIMIENTO Y COMPRENSIÓN: RA1.2.- Conocimiento y comprensión de las disciplinas de ingeniería propias de su especialidad, en el nivel necesario para adquirir el resto de competencias del título, incluyendo nociones de los últimos adelantos [nivel de desarrollo (básico (1), adecuado (2) y avanzado (3)) de este sub-resultado: Básico (1)].	B3 C13	
Resultado de Aprendizaje ENAEE: ANÁLISIS EN INGENIERÍA: RA2.2.- La capacidad de identificar, formular y resolver problemas de ingeniería en su especialidad; elegir y aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo y experimentales ya establecidos; reconocer la importancia de las restricciones sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicas e industriales [Avanzado (3)].	B4	D2 D9 D16
Resultado de Aprendizaje ENAEE: PROYECTOS DE INGENIERÍA: RA3.1.- Capacidad para proyectar, diseñar y desarrollar productos complejos (piezas, componentes, productos acabados, etc.), procesos y sistemas de su especialidad, que cumplan con los requisitos establecidos, incluyendo tener conciencia de los aspectos sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicos e industriales; así como seleccionar y aplicar métodos de proyecto apropiados [Básico (1)]	B4	D2 D9
Resultado de Aprendizaje ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA INGENIERÍA: RA5.3.- Conocimiento de aplicación de materiales, equipos y herramientas, tecnología y procesos de ingeniería y sus limitaciones en el ámbito de su especialidad [Básico (1)].		D6 D9

## Contenidos

Tema	
Tema 1: Introducción a la topología de los mecanismos	<input type="checkbox"/> Conceptos básicos: eslabón, par cinemático, cadena cinemática, mecanismo, máquina. <input type="checkbox"/> Tipos de mecanismos. <input type="checkbox"/> Grados de libertad. <input type="checkbox"/> Teorema de Grashoff. <input type="checkbox"/> Inversiones. <input type="checkbox"/> Ventaja mecánica. <input type="checkbox"/> Mecanismos de línea recta y de retorno rápido. <input type="checkbox"/> Esquematización de mecanismos.
Tema 2: Análisis de posiciones y desplazamientos.	<input type="checkbox"/> Método gráfico <input type="checkbox"/> Método grafo-analítico <input type="checkbox"/> Método analítico: ecuaciones de cierre <input type="checkbox"/> Mecanismo 4 barras
Tema 3: Cálculo de velocidades en mecanismos, métodos analíticos y gráficos.	<input type="checkbox"/> Movimientos elementales: rotación y traslación <input type="checkbox"/> Análisis de velocidades relativas <input type="checkbox"/> Cálculo de centros instantáneos de rotación <input type="checkbox"/> Método gráfico <input type="checkbox"/> Método analítico
Tema 4: Análisis de aceleraciones.	<input type="checkbox"/> Movimientos elementales: rotación, traslación. <input type="checkbox"/> Movimiento general y general con velocidad relativa, aceleración de Coriolis. <input type="checkbox"/> Relación entre la aceleración de dos puntos del mismo elemento. <input type="checkbox"/> Métodos gráfico <input type="checkbox"/> Método analítico
Tema 5: Estática.	<input type="checkbox"/> Fundamentos <input type="checkbox"/> Reducción de sistemas de fuerzas a un punto
Tema 6: Análisis de fuerzas y dinámica del movimiento plano	<input type="checkbox"/> Sistemas dinámicamente equivalentes <input type="checkbox"/> Fuerzas de inercia en el movimiento plano, principio de D'Alembert.
Tema 7: Dinámica del movimiento de rotación.	<input type="checkbox"/> Equilibrado estático <input type="checkbox"/> Equilibrado dinámico <input type="checkbox"/> Análisis del equilibrado
Tema 8: Regulación dinámica de mecanismos: el volante de inercia.	<input type="checkbox"/> Marcha cíclica <input type="checkbox"/> Cálculo del volante de inercia
Tema 9: Levas.	<input type="checkbox"/> El mecanismo leva seguidor <input type="checkbox"/> Diagrama de desplazamientos y curvas de enlace <input type="checkbox"/> Análisis de la cinemática del movimiento <input type="checkbox"/> Diseño gráfico de perfiles de leva

## Tema 10: Engranajes.

- Mecanismos de transmisión: generalidades
- Tipos de engranajes y aplicaciones
- Parámetros principales de la geometría del engranaje cilíndrico recto. Normalización.
- Ley fundamental del engranaje y coeficiente de engrane
- Fuerzas y transmisión de potencia en los engranajes cilíndricos rectos
- Trenes de engranajes

### Prácticas Laboratorio (PL)

- PL1 - Análisis de maquinaria
- PL2 y PL3 - Montaje y análisis cinemático de mecanismos básicos
- PL4 - Montaje y análisis de sistemas estáticos con poleas
- PL5 - Análisis cinemático y diseño de levas
- PL6 - Montaje y análisis de trenes de engranajes
- PL7 - Defensa del proyecto sobre diseño de un mecanismo

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	28	42	70
Prácticas de laboratorio	14	0	14
Seminario	7	7	14
Trabajo tutelado	0	8	8
Resolución de problemas	28	16	44

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Lección magistral	En las clases de teoría se explican los fundamentos de cada tema. Los alumnos disponen en la bibliografía de los libros de texto recomendados donde se encuentra desarrollado el tema que se está estudiando, además de la información de la web que contiene el archivo con la presentación del tema.
Prácticas de laboratorio	En las clases prácticas se aplicarán los conceptos desarrollados de cada tema a la resolución de problemas. Se han diseñado una serie de prácticas acorde con el desarrollo de la asignatura de teoría con el fin de fijar conceptos explicados en esa clase y así el alumno vaya desarrollando su habilidad para plantear soluciones técnicas, e ir desarrollando su creatividad.
Seminario	En los seminarios se analizan y proponen una serie de ejercicios aplicados que tienen que realizar individualmente o en grupo. El alumno deberá resolver ejercicios y problemas bajo la supervisión y corrección del profesor.
Trabajo tutelado	Realización de un trabajo final sobre el análisis y diseño de un mecanismo, que también tendrá en cuenta aspectos sociales, de salud y seguridad industrial. El trabajo se realizará en grupos de tres o cuatro personas y en la exposición se deberán justificar las diferentes etapas de diseño y las decisiones adoptadas para la obtención del diseño final. Este trabajo será planteado a principios de curso y los alumnos tendrán de plazo para su realización hasta la última sesión de prácticas de laboratorio
Resolución de problemas	Curso intensivo de 15 horas para aquellos alumnos que han suspendido la asignatura en primera convocatoria, previo al examen en segunda convocatoria. Tutorías grupales con el profesor. Realización de exámenes. Tareas de evaluación y horas de refuerzo.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Resolución de problemas	En el ámbito de la acción tutorial, se distinguen acciones de tutoría académica y de tutoría personalizada. En la tutoría académica, el alumno tendrá a su disposición horas en las que podrá consultar cualquier duda relacionada con los contenidos de la asignatura, su organización, evaluación, etc. Estas tutorías podrán ser individualizadas o en grupo. Sin embargo, se fomentarán las tutorías grupales para la resolución de problemas o aclaración de diferentes contenidos de la materia. Aparte de estar disponible en el horario de tutorías publicado en la web del centro, el profesor responderá a las dudas de los alumnos por medio del correo electrónico. En la tutoría personalizada, el profesor estará disponible para que el alumno le comente o pida consejo sobre cualquier circunstancia que le impida realizar un seguimiento adecuado de la materia (tutorías personalizadas). Con la combinación de estos dos tipos de acción tutorial, se pretende lograr un equilibrio académico-personal que permita al alumno alcanzar sus objetivos de la manera más eficaz. Los profesores de la asignatura atenderán las dudas y consultas de los alumnos en persona o por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, etc.) en el horario que se publicará en la web del centro o bajo la modalidad de concertación previa.

### Evaluación

Descripción		Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Lección magistral	Pruebas escritas: cuestiones teóricas y problemas Las pruebas escritas tienen como objetivo la evaluación del aprendizaje de todos los contenidos teóricos de la asignatura. Se realizarán dos pruebas parciales y un examen final. Cada prueba parcial contribuirá con un 15% de peso en la calificación final del alumno. El examen final, que cubrirá toda la materia impartida, tendrá un peso del 40% en la calificación final. Las pruebas escritas consistirán en una serie de cuestiones y ejercicios que primen el razonamiento conceptual y lógico, a fin de verificar la madurez intelectual de los alumnos para obtener conclusiones a partir de las nociones o las teorías expuestas en clase. Todas las pruebas serán evaluadas sobre un total de 10 puntos.	70	B3 B4	C13	D2 D6 D9 D10 D16
Prácticas de laboratorio	El alumno deberá presentar una memoria de prácticas por cada práctica de laboratorio realizada (en el caso de que la práctica se realice en grupo, solamente se entregará una práctica por grupo). Cada memoria será evaluada sobre 10 puntos. La calificación final de prácticas será el valor medio de las notas obtenidas en cada práctica entregada	15	B3 B4	C13	D2 D6 D9 D10 D16
Seminario	A lo largo del curso (en particular en las horas de seminario), se propondrá al alumno la resolución de diferentes ejercicios, que podrán realizarse en grupo o individualmente. Estos ejercicios serán evaluados sobre 10 puntos. La nota de este ítem será el valor medio de las calificaciones obtenidas en cada ejercicio entregado..	5	B3 B4	C13	D2 D6 D9 D10 D16
Trabajo tutelado	Trabajo grupal que se debe acompañar con una memoria y una exposición oral. El trabajo será valorado sobre un máximo de 10 puntos.	10	B3 B4	C13	D2 D6 D9 D10 D16

### Otros comentarios sobre la Evaluación

El alumno dispondrá de dos convocatorias para superar la asignatura: la convocatoria ordinaria y la extraordinaria. En la convocatoria ordinaria, se contemplan dos opciones para superar la asignatura: aprobar por evaluación continua o aprobar un examen final (examen ordinario), que incluirá todos los contenidos de la materia. En caso de suspender la primera convocatoria, el alumno podrá superar la asignatura aprobando el examen extraordinario, que igualmente incluirá todos los contenidos de la materia.

Se empleará un sistema de calificación numérica con valores de 0 a 10 puntos, según la legislación vigente (R.D. 1125/2003 de 5 de septiembre, B.O.E. nº 224 de 18 de septiembre).

#### Convocatoria ordinaria: evaluación continua

El método de evaluación continua (EC) valorará los resultados alcanzados por los alumnos en las diferentes actividades realizadas a lo largo del curso, agrupándose en cinco partes: Prueba Final (PF), Controles Teórico-Prácticos (CT), Memorias de Prácticas (MP), Ejercicios Evaluables (EE), y Trabajo Final (TF). El peso de cada una de estas partes en la nota de evaluación continua es el indicado en la siguiente tabla. La nota de cada parte se calculará como la media aritmética de los ítems realizados hasta el momento de la evaluación en esa parte.

Se realizarán dos controles de evaluación de conocimientos teórico-prácticos (CT) a lo largo del curso. El alumno deberá presentar una memoria por cada práctica de laboratorio siempre que así se indique en la realización de la misma, que serán evaluadas en el ítem MP. En las horas de seminario y/o de clase teórica, se podrán proponer al alumno la realización y entrega de diferentes ejercicios, que serán evaluados en el ítem EE. En el caso de que un alumno no pueda asistir a alguna sesión en la que se realicen ejercicios evaluables por causas de fuerza mayor, éste deberá avisar por correo electrónico a los profesores para que se tenga registro y esta circunstancia se tenga en cuenta en el momento de la evaluación. Además, los alumnos deberán realizar y exponer un trabajo grupal sobre el diseño de un mecanismo (ver práctica 7) que será evaluado en el ítem TF (10% de la nota final de evaluación continua). La prueba final de evaluación continua (PF) incluirá todos los contenidos de la materia y tendrá un peso del 40% en la nota final de evaluación continua.

La nota de la evaluación continua (NEC) será el resultado de aplicar la media aritmética ponderada de la nota de cada una de las partes (PF, CT, MP, EE y TF), tal y como se refleja a continuación:

$$NEC = 0.4 \cdot PF + 0.15 \cdot CT1 + 0.15 \cdot CT2 + 0.15 \cdot MP + 0.05 \cdot EE + 0.1 \cdot TF$$

Para aprobar la materia por evaluación continua, se deberán cumplir tres condiciones: i) haber realizado todas las tareas evaluables (salvo casos debidamente justificados); ii) tener una calificación de al menos 4 puntos sobre 10 en el examen

final de evaluación continua (PF); iii) tener un valor de  $NEC \geq 5$ . En caso de incumplirse alguna de las dos primeras condiciones, la nota del alumno será el mínimo entre su NEC y un 4, pasando a obtener una calificación de suspenso en la evaluación continua de la asignatura.

#### Convocatoria ordinaria: examen ordinario

Aquellos alumnos que no consigan superar la asignatura por el método de evaluación continua, deberán presentarse al examen ordinario, donde se evaluarán todas las competencias de la asignatura. Los resultados de este examen supondrán el 100% de la nota final del alumno, siendo requisito imprescindible para superar la asignatura obtener una calificación mayor o igual a 5 puntos sobre 10. Por último, cabe destacar que todo alumno tiene la opción de mejorar su calificación obtenida por evaluación continua (NEC) presentándose al examen ordinario.

#### Convocatoria extraordinaria

Los alumnos que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria, realizarán un examen extraordinario que tendrá el mismo formato y los mismos requisitos que el examen ordinario.

#### Compromiso ético

En su doble condición de militar y alumno de la Universidad de Vigo, éste está sujeto a las obligaciones derivadas de ambas instituciones. En lo que a alumno universitario concierne, el Estatuto del Estudiante Universitario, aprobado por el Real Decreto 1791/2010 de 30 de diciembre, establece en su artículo 12, punto 2d, que el estudiante universitario tiene el deber de abstenerse de la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la universidad. Asimismo, la LCM, en su artículo 4 concerniente a las reglas de comportamiento del militar, establece en su decimoquinta regla que éste cumplirá con exactitud sus deberes y obligaciones impulsado por el sentimiento del honor, ...

Por ello, se espera que el alumno tenga un comportamiento ético adecuado. Si se detectase un comportamiento poco ético durante la realización de cualquier prueba o ejercicio evaluable (copia, plagio, uso de dispositivos electrónicos no autorizados u otros), el alumno en cuestión no superará la asignatura por evaluación continua (en la que obtendrá una calificación de 0.0). Asimismo, si este tipo de comportamiento se detectase en el examen ordinario o en el examen extraordinario, el alumno obtendría en dicha convocatoria una calificación de 0.0.

---

### **Fuentes de información**

#### **Bibliografía Básica**

D.H. Myszka, **Máquinas y Mecanismos**, Pearson, 2012

R.L. Norton, **Diseño de Maquinaria: síntesis, análisis de máquinas y mecanismos**, McGraw-Hill, 2009

J.C. García Prada, C. Castejón Sisamón y H. Rubio Alonso, **Problemas resueltos de teoría de máquinas y mecanismos**, Editorial Paraninfo, 2007

A. Nápoles Alberro, **Análisis de Mecanismos**, Delta Publicaciones, 2010

#### **Bibliografía Complementaria**

A. Hernández, J. Aguirrebeitia, V. Petuya, C. Pinto, **Dinámica de Máquinas**, Ed. Síntesis, 2019

A. Hernández, **Dinámica de Máquinas**, Ed. Síntesis, 2004

A. Nápoles, A.J. Sánchez, E.E. Zayas, **Teoría de Mecanismos: ejercicios resueltos**, UPC, 2017

J. Domínguez Abascal, **Teoría de máquinas y mecanismos**, Universidad de Sevilla, 2016

A. Simón, A. Bataller, J. Guerra, A. Ortiz, J.A. Cabrera, **Fundamentos de teoría de máquinas**, Bellisco, 2005

R. Calero Pérez, J.A. Carta González, **Fundamentos de mecanismos y máquinas para ingenieros**, McGraw-Hill, 1999

A.G. Erdman, G.N. Sandor, **Diseño de Mecanismos: Análisis y Síntesis**, Pearson Educación, 1998

J.E. Shigley, J.J. Uicker, **Teoría de Máquinas y Mecanismos**, McGraw-Hill, 1998

S. Cardona, D. Clos, **Teoría de Máquinas**, UPC, 2001

M. Khamashta, L. Álvarez, R. Capdevila, **Problemas resueltos de cinemática de mecanismos planos**, UPC, 1992

M. Khamashta, L. Álvarez, R. Capdevila, **Problemas resueltos de dinámica de mecanismos planos**, UPC, 1992

P. Lafont, A. Díaz Lantada y J. Echevarría Otero, **Diseño y cálculo de transmisiones por engranajes**, ETSII Universidad Politécnica de Madrid,

---

### **Recomendaciones**

---

### **Plan de Contingencias**

#### **Descripción**

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

#### MODIFICACIONES EN CASO DE SITUACIONES EXTRAORDINARIAS QUE IMPLIQUEN LA SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD ACADÉMICA PRESENCIAL.

#### CONTENIDOS

Las seis primeras sesiones de laboratorio se realizan en laboratorios y se utilizan equipos, máquinas y herramientas. En la medida de lo posible, estas prácticas serán sustituidas por tareas demostrativas, resolución de ejercicios y/o casos prácticos que permitan al alumno alcanzar los objetivos fijados para dichas prácticas.

#### METODOLOGÍA DOCENTE

Se añade una nueva metodología docente:

Sesión magistral y/o sesión práctica virtual síncrona: Se imparte a través de una plataforma de videoconferencia web. Cada aula virtual contiene diversos paneles de visualización y componentes, cuyo diseño se puede personalizar para que se adapte mejor a las necesidades de la clase. En el aula virtual, los profesores (y aquellos participantes autorizados) pueden compartir la pantalla o archivos de su equipo, emplear una pizarra, chatear, transmitir audio y vídeo o participar en actividades en línea interactivas (encuestas, preguntas, etc.).

#### EVALUACIÓN

Las pruebas de evaluación se realizarían combinando la plataforma de teledocencia FAITIC-Moodle y el Campus Remoto de la Universidad de Vigo.

---