



DATOS IDENTIFICATIVOS

Teoría de máquinas y mecanismos

Asignatura	Teoría de máquinas y mecanismos			
Código	P52G382V01206			
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	Pérez Vallejo, Javier			
Profesorado	Cacabelos Reyes, Antón Pérez Vallejo, Javier			
Correo-e	jvallejo@tud.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descripción general	El objetivo principal de la asignatura es dotar al alumnado del conocimiento de los principios de la Teoría de Máquinas y Mecanismos, competencia recogida de la Orden Ministerial CIN/351/2009 que establece los requisitos para la verificación de los grados que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial. Esta asignatura aborda dicha competencia y permite el desarrollo de competencias relacionadas en materias posteriores.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

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 previstos en la materia

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 de 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: 1. CONOCIMIENTO Y COMPRENSIÓN. 1.2. 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).	B3	C13
Resultado de Aprendizaje ENAEE: 2. ANÁLISIS EN INGENIERÍA. 2.2. 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. Nivel de desarrollo: Avanzado (3).	B4	D2 D9 D16
Resultado de Aprendizaje ENAEE: 3. PROYECTOS DE INGENIERÍA. 3.1. 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. Nivel de desarrollo: Básico (1).	B4	D2 D9
Resultado de Aprendizaje ENAEE: 5. APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA INGENIERÍA. 5.3. Conocimiento de aplicación de materiales, equipos y herramientas, tecnología y procesos de ingeniería y sus limitaciones en el ámbito de su especialidad. Nivel de desarrollo: Básico (1).		D6 D9

Contenidos

Tema	
Tema 1: Introducción a la topología de los mecanismos.	- Conceptos básicos: eslabón, par cinemático, cadena cinemática, mecanismo, máquina. - Tipos de mecanismos. - Grados de libertad. - Mecanismos de cuatro barras. Teorema de Grashof.
Tema 2: Análisis de posiciones y desplazamientos.	- Método gráfico. - Método grafo-analítico. - Método analítico: ecuaciones de cierre.
Tema 3: Análisis de velocidades.	- Movimientos elementales: rotación y traslación. - Análisis de velocidades relativas. - Cálculo de centros instantáneos de rotación. - Método gráfico. - Método analítico.
Tema 4: Análisis de aceleraciones.	- Movimientos elementales: rotación y traslación. - Movimiento general con velocidad relativa, aceleración de Coriolis. - Relación entre la aceleración de dos puntos del mismo elemento. - Método gráfico. - Método analítico.
Tema 5: Análisis y síntesis de mecanismos reales.	- Esquemmatización de mecanismos. - Inversiones. - Ventaja mecánica.
Tema 6: Estática.	- Fundamentos. - Reducción de sistemas de fuerzas a un punto.
Tema 7: Dinámica del movimiento plano.	- Sistemas dinámicamente equivalentes. - Fuerzas de inercia en el movimiento plano, principio de D'Alembert.
Tema 8: Dinámica del movimiento de rotación.	- Equilibrado estático. - Equilibrado dinámico. - Análisis del equilibrado.
Tema 9: Regulación dinámica de mecanismos: el volante de inercia.	- Análisis de máquinas con funcionamiento cíclico. - El volante de inercia como sistema regulador de la marcha cíclica. - El volante de inercia como sistema de almacenamiento de energía.
Tema 10: Levas.	- El mecanismo leva-seguidor: tipos. - Diagrama de desplazamientos y curvas de enlace. - Análisis de la cinemática del movimiento. - Diseño gráfico de perfiles de leva.

Tema 11: 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 de laboratorio (PL).

- PL1.- Análisis de maquinaria.
- PL2.- Montaje y análisis cinemático de mecanismos básicos.
- PL3.- Análisis cinemático de mecanismos reales mediante software de simulación.
- PL4.- Análisis dinámico de mecanismos básicos mediante software de simulación.
- PL5.- Defensa del proyecto sobre diseño de un mecanismo.
- PL6.- Análisis cinemático y diseño de levas.
- PL7.- Montaje y análisis de trenes de engranajes.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	28	35	63
Prácticas de laboratorio	12	0	12
Seminario	7	7	14
Resolución de problemas	15	24	39
Trabajo tutelado	2	7	9
Examen de preguntas de desarrollo	13	0	13

*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.
Resolución de problemas	Curso intensivo para aquellos alumnos que han suspendido la asignatura en primera convocatoria, previo al examen en segunda convocatoria. Tutorías grupales con el profesor. Tareas de evaluación y horas de refuerzo.
Trabajo tutelado	Los alumnos deberán realizar y exponer un trabajo grupal sobre el diseño de un mecanismo.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Seminario	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. 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 la plataforma de teledocencia MOOVI, 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		
Prácticas de laboratorio	Memorias de Prácticas (MP): Informes a entregar por cada práctica de laboratorio (en el caso de que la práctica se realice en grupo, solamente se entregará una memoria grupal). Cada memoria será calificada sobre 10 puntos. La nota MP será el valor medio de las calificaciones obtenidas en cada memoria entregada y supondrá un 10% de la nota de evaluación continua.	10	B3 B4	C13	D2 D6 D9 D10 D16
Seminario	Ejercicios Evaluables (EE): Resoluciones de problemas a entregar que se propondrán a lo largo del curso (en particular en las horas de seminario). Cada ejercicio será calificado sobre 10 puntos. La nota EE será el valor medio de las calificaciones obtenidas en cada ejercicio entregado y supondrá un 10% de la nota de evaluación continua.	10	B3 B4	C13	D2 D9 D10 D16
Trabajo tutelado	Trabajo en Grupo (TG): Proyecto grupal consistente en la entrega de una memoria y una exposición oral. El trabajo será calificado sobre 10 puntos. La nota TG supondrá un 10% de la nota de evaluación continua.	10	B3 B4	C13	D2 D6 D9 D10 D16
Examen de preguntas de desarrollo	Pruebas Parciales (PP): Dos pruebas escritas (cuestiones teóricas y problemas) que evalúan los contenidos impartidos hasta el momento. Estas pruebas se intercalarán con las sesiones de teoría durante el cuatrimestre. Cada prueba será calificada sobre 10 puntos. Las notas PP1 (15%) y PP2 (15%) supondrán un 30% de la nota de evaluación continua. Prueba Final (PF): Prueba escrita (cuestiones teóricas y problemas) que evalúa toda la materia impartida. Esta prueba se realizará al final del cuatrimestre. La prueba final será evaluada sobre 10 puntos. La nota PF supondrá un 40% de la nota de evaluación continua.	70	B3 B4	C13	D2 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: por evaluación continua o mediante 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), Pruebas Parciales (PP), Memorias de Prácticas (MP), Ejercicios Evaluables (EE), y Trabajo en Grupo (TG). 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 Pruebas Parciales (PP) a lo largo del curso. Estas pruebas de evaluación continua se intercalarán con las sesiones de teoría. 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 (práctica de laboratorio PL5) que será evaluado en el ítem TG. La prueba final de evaluación continua (PF) incluirá todos los contenidos de la materia.

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, PP, MP, EE y TG), tal y como se refleja a continuación:

$$NEC = 0,40 \cdot PF + 0,15 \cdot PP1 + 0,15 \cdot PP2 + 0,10 \cdot MP + 0,10 \cdot EE + 0,10 \cdot TG$$

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 la prueba final

de evaluación continua (PF); iii) tener un valor de NEC mayor o igual a 5. En caso de incumplirse alguna de las dos primeras condiciones, la nota del alumno será el mínimo entre su NEC y 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: Se espera que el alumnado tenga un comportamiento ético adecuado, comprometiéndose a actuar con honestidad. En base al artículo 42.1 del *Reglamento sobre la evaluación, la calificación y la calidad de la docencia y del proceso de aprendizaje del estudiantado de la Universidad de Vigo*, así como del punto 6 de la norma quinta de la Orden DEF/711/2022, de 18 de julio, por la que se establecen las normas de evaluación, progreso y permanencia en los centros docentes militares de formación para la incorporación a las escalas de las Fuerzas Armadas, **la utilización de procedimientos fraudulentos en pruebas de evaluación, así como la cooperación en ellos implicará la calificación de cero (suspenso) en el acta de la convocatoria correspondiente**, con independencia del valor que sobre la calificación global tuviese la prueba en cuestión y sin perjuicio de las posibles consecuencias de índole disciplinaria que puedan producirse.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

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

R.L. Norton, **Diseño de Maquinaria**, McGraw-Hill, 2020

J.C. García Prada, C. Castejón Sisamón, H. Rubio Alonso, J. Meneses Alonso, **Problemas resueltos de Teoría de Máquinas y Mecanismos**, Paraninfo, 2014

Bibliografía Complementaria

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

A. Hernández, **Cinemática de mecanismos: Análisis y diseño**, Síntesis, 2004

A. Nápoles, **Análisis de mecanismos: Cinemática y dinámica**, Delta Publicaciones, 2010

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

S. Cardona Foix, D. Clos Costa, **Teoría de Máquinas**, UPC, 2011

J.L. Suñer Martínez, F.J. Rubio Montoya, V. Mata Amela, J. Albelda Vitoria, J.I. Cuadrado Iglesias, **Problemas Resueltos de Teoría de Máquinas y Mecanismos**, Universitat Politècnica de València, 2016

P. Lafont, A. Díaz Lantada, J. Echevarría Otero, **Diseño y cálculo de transmisiones por engranajes**, ETSII Universidad Politécnica de Madrid, 2009

Recomendaciones

Otros comentarios

Se requiere que el alumno posea competencias en el campo del cálculo diferencial, cálculo vectorial y cinemática y dinámica del punto y del sólido. Los conocimientos adquiridos serán a su vez necesarios para cursar adecuadamente otras asignaturas posteriores del mismo Grado, como Diseño de Máquinas.