



DATOS IDENTIFICATIVOS

Teoría de máquinas e mecanismos

Materia	Teoría de máquinas e mecanismos			
Código	P52G381V01206			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Departamento do 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	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	O obxectivo principal da materia será proporcionar ao alumno coñecementos dos fundamentos básicos da Teoría de Máquinas e Mecanismos e a súa aplicación no campo da enxeñaría Mecánica. Achegaralle coñecementos sobre os conceptos máis importantes relacionados coa teoría máquinas e mecanismos. Coñecerá e aplicará as técnicas de análises cinemático e dinámico para sistemas mecánicos, tanto gráficas e analítica, como mediante a utilización eficaz de software de simulación.			

Competencias

Código	
B3	Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.
B4	Capacidade de resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da Enxeñaría Industrial na especialidade de Mecánica.
C13	Coñecemento dos principios de teoría de máquinas e mecanismos.
D2	Resolución de problemas.
D6	Aplicación da informática no ámbito de estudo.
D9	Aplicar coñecementos.
D10	Aprendizaxe e traballo autónomos.
D16	Razoamento crítico.

Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Coñecer os fundamentos básicos da Teoría de Máquinas e Mecanismos ea súa aplicación en Enxeñaría Mecánica para resolver problemas relacionados no campo da Enxeñaría Industrial.	B3 B4	C13	D2 D9 D10 D16	
Coñecer, comprender, aplicar e practicar os conceptos relacionados coa Teoría de Máquinas e Mecanismos.		C13	D2 D9 D10 D16	
Coñecer e aplicar as técnicas análises cinemático e dinámico de sistemas mecánicos.		C13	D2 D9 D10 D16	

Coñecer e utilizar eficazmente software de análise de mecanismos.	C13	D2 D6 D9 D10 D16
Resultado de aprendizaxe ENAEE: COÑECEMENTO E COMPRENSIÓN: RA1.2.- Coñecemento e comprensión das disciplinas de enxeñaría propias da súa especialidade, no nivel necesario para adquirir o resto de competencias do título, incluíndo nocións dos últimos adiantos [nivel de desenvolvemento (básico (1), adecuado (2) e avanzado (3)) deste sub-resultado: Básico (1)].	B3	C13
Resultado de Aprendizaxe ENAEE: ANÁLISE EN ENXEÑARÍA: RA2.2.- A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría na súa especialidade; elixir e aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo e experimentais xa establecidos; recoñecer a importancia das restricións sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicas e industriais [Avanzado (3)].	B4	D2 D9 D16
Resultado de Aprendizaxe ENAEE: PROXECTOS DE ENXEÑARÍA: RA3.1.- Capacidade para proxectar, deseñar e desenvolver produtos complexos (pezas, compoñentes, produtos acabados, etc.), procesos e sistemas da súa especialidade, que cumpran cos requisitos establecidos, incluíndo ter conciencia dos aspectos sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicos e industriais; así como seleccionar e aplicar métodos de proxecto apropiados [Básico (1)].	B4	D2 D9
Resultado de Aprendizaxe ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA: RA5.3.- Coñecemento de aplicación de materiais, equipos e ferramentas, tecnoloxía e procesos de enxeñaría e as súas limitacións no ámbito da súa especialidade [Básico (1)].		D6 D9

Contidos

Tema	
Tema 1: Introducción á topoloxía dos mecanismos	☐ Conceptos básicos: elo, par cinemático, cadea cinemática, mecanismo, máquina. ☐ Tipos de mecanismos. ☐ Graos de liberdade. ☐ Teorema de Grashoff. ☐ Investimentos. ☐ Vantaxe mecánica. ☐ Mecanismos de liña recta e de retorno rápido. ☐ Esquematización de mecanismos.
Tema 2: Análise de posicións e desprazamentos.	☐ Método gráfico ☐ Método grafo-analítico ☐ Método analítico: ecuacións de peche ☐ Mecanismo 4 barras
Tema 3: Cálculo de velocidades en mecanismos, métodos analíticos e gráficos.	☐ Movementos elementais: rotación e translación ☐ Análise de velocidades relativas ☐ Cálculo de centros instantáneos de rotación ☐ Método gráfico ☐ Método analítico
Tema 4: Análise de aceleracións.	☐ Movementos elementais: rotación, translación. ☐ Movemento xeral e xeneral con velocidade relativa, aceleración de Coriolis. ☐ Relación entre a aceleración de dous puntos do mesmo elemento. ☐ Métodos gráfico ☐ Método analítico
Tema 5: Estática.	☐ Fundamentos ☐ Redución de sistemas de forzas a un punto
Tema 6: Análise de forzas e dinámica do movemento plano	☐ Sistemas dinámicamente equivalentes ☐ Forzas de inercia no movemento plano, principio de D'Alembert
Tema 7: Dinámica do movemento de rotación	☐ Equilibrado estático ☐ Equilibrado dinámica ☐ Análise do equilibrado
Tema 8: Regulación dinámica de mecanismos: o volante de inercia.	☐ Marcha cíclica ☐ Cálculo do volante de inercia
Tema 9: Levas	☐ The cam follower mechanism ☐ Displacement diagram ☐ Cinematic analysis ☐ Graphic design

Tema 10: Engrenaxes.

- Mecanismos de transmisión: xeneralidades
- Tipos de engranaxes e aplicacións
- Parámetros principais da xeometría da engrenaxe cilíndrico recto. Normalización.
- Lei fundamental da engrenaxe e coeficiente de engrane
- Forzas e transmisión de potencia nas engrenaxes cilíndricos rectos
- Trens de engranaxes

Prácticas de Laboratorio (PL)

- PL1 - Análise de maquinaria
- PL2 e PL3 - Montaxe e análise cinemática de mecanismos básicos
- PL4 - Montaxe e análise de sistemas estáticos con poleas
- PL5 - Análise cinemática e deseño de levas
- PL6 - Montaxe e análise de trens de engranaxes
- PL7 - Defensa do proxecto sobre deseño dun mecanismo

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	28	42	70
Prácticas de laboratorio	14	0	14
Seminario	7	7	14
Traballo tutelado	0	8	8
Resolución de problemas	28	16	44

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Nas clases de teoría explícanse os fundamentos de cada tema. Os alumnos dispoñen na bibliografía dos libros de texto recomendados onde se atopa desenvolvido o tema que se está estudando, ademais da información da web que contén o arquivo coa presentación do tema.
Prácticas de laboratorio	Nas clases prácticas aplicaranse os conceptos desenvolvidos de cada tema á resolución de problemas. Deseñáronse unha serie de prácticas acorde co desenvolvemento da materia de teoría co fin de fixar conceptos explicados nesa clase e así o alumno vaia desenvolvendo a súa habilidade para expor solucións técnicas, e ir desenvolvendo a súa creatividade.
Seminario	Nos seminarios analízanse e propoñen unha serie de exercicios aplicados que teñen que realizar individualmente ou en grupo. O alumno deberá resolver exercicios e problemas baixo a supervisión e corrección do profesor.
Traballo tutelado	Realización dun traballo final sobre a análise e deseño dun mecanismo, que tamén terá en conta aspectos sociais, de saúde e seguridade industrial. O traballo realizarase en grupos de tres ou catro alumnos e na exposición deberanse xustificar as diferentes etapas de deseño e as decisións adoptadas para a obtención do deseño final. Este traballo será exposto a principios de curso e os alumnos terán de prazo para a súa realización até a última sesión de prácticas de laboratorio.
Resolución de problemas	Curso intensivo de 15 horas para aqueles alumnos que suspenderon a materia en primeira convocatoria, previo ao exame en segunda convocatoria. Tutorías grupais co profesor. Realización de exames. Tarefas de avaliación e horas de reforzo.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas	No ámbito da acción tutorial, distínguense accións de tutoría académica e de tutoría personalizada. Na tutoría académica, o alumno terá á súa disposición horas nas que poderá consultar calquera dúbida relacionada cos contidos da materia, a súa organización, avaliación, etc. Estas tutorías poderán ser individualizadas ou en grupo. Con todo, fomentaranse as tutorías grupais para a resolución de problemas ou aclaración de diferentes contidos da materia. Á parte de estar dispoñible no horario de tutorías publicado na web do centro, o profesor responderá as dúbidas dos alumnos por medio do correo electrónico. Na tutoría personalizada, o profesor estará dispoñible para que o alumno coméntelle ou pida consello sobre calquera circunstancia que lle impida realizar un seguimento adecuado da materia (tutorías personalizadas). Coa combinación destes dous tipos de acción tutorial, preténdese lograr un equilibrio académico-persoal que permita ao alumno alcanzar os seus obxectivos da maneira máis eficaz. Os profesores da materia atenderán as dúbidas e consultas dos alumnos en persoa ou por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, etc.) no horario que se publicará na web do centro ou baixo a modalidade de concertación previa.

Avaliación

Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
------------	---------------	---------------------------------------

Lección maxistral	Probas escritas: cuestións teóricas e problemas As probas escritas teñen como obxectivo a avaliación da aprendizaxe de todos os contidos teóricos da materia. Realizaranse dúas probas parciais e un exame final. Cada proba parcial contribuirá cun 15% de peso na cualificación final do alumno. O exame final, que cubrirá toda a materia impartida, terá un peso do 40% na cualificación final. As probas escritas consistirán nunha serie de cuestións e exercicios que primen o razoamento conceptual e lóxico, a fin de verificar a madurez intelectual dos alumnos para obter conclusións a partir das nocións ou as teorías expostas en clase. Todas as probas serán avaliadas sobre un total de 10 puntos.	70	B3 B4	C13	D2 D6 D9 D10 D16
Prácticas de laboratorio	O alumno deberá presentar unha memoria de prácticas por cada práctica de laboratorio realizada (no caso de que a práctica se realice en grupo, soamente entregarse unha práctica por grupo). Cada memoria será avaliada sobre 10 puntos. A cualificación final de prácticas será o valor medio das notas obtidas en cada práctica entregada.	15	B3 B4	C13	D2 D6 D9 D10 D16
Seminario	Ao longo do curso (en particular nas horas de seminario), proporase ao alumno a resolución de diferentes exercicios, que poderán realizarse en grupo ou individualmente. Estes exercicios serán avaliados sobre 10 puntos. A nota deste ítem será o valor medio das cualificacións obtidas en cada exercicio entregado.	5	B3 B4	C13	D2 D6 D9 D10 D16
Traballo tutelado	Traballo grupal que se debe acompañar cunha memoria e unha exposición oral. O traballo será valorado sobre un máximo de 10 puntos.	10	B3 B4	C13	D2 D6 D9 D10 D16

Outros comentarios sobre a Avaliación

O alumno disporá de dúas convocatorias para superar a materia: a convocatoria ordinaria e a extraordinaria. Na convocatoria ordinaria, contéplanse dúas opcións para superar a materia: aprobar por avaliación continua ou aprobar un exame final (exame ordinario), que incluírá todos os contidos da materia. En caso de suspender a primeira convocatoria, o alumno poderá superar a materia aprobando o exame extraordinario, que igualmente incluírá todos os contidos da materia.

Empregarase un sistema de calificación numérica con valores de 0 a 10 puntos, segundo a lexislación vixente (R.D. 1125/2003 de 5 de setembro, B.O.E. nº 224 de 18 de setembro).

Convocatoria ordinaria: avaliación continua

O método de avaliación continua (EC) valorará os resultados alcanzados polos alumnos nas diferentes actividades realizadas ao longo do curso, agrupándose en cinco partes: Proba Final (PF), Controis Teórico-Prácticos (CT), Memorias de Prácticas (MP), Exercicios Avaliables (EE), e Traballo Final (TF). A nota de cada parte calcularase como a media aritmética dos ítems realizados até o momento da avaliación nesa parte.

Realizaranse dous controis de avaliación de coñecementos teórico-prácticos (CT) ao longo do curso. O alumno deberá presentar unha memoria por cada práctica de laboratorio sempre que así se indique na realización da mesma, que serán avaliadas no ítem MP. Nas horas de seminario e/ou de clase teórica, poderanse propor ao alumno a realización e entrega de diferentes exercicios, que serán avaliados no ítem EE. No caso de que un alumno non poida asistir a algunha sesión na que se realicen exercicios avaliáveis por causas de forza maior, este deberá avisar por correo electrónico aos profesores para que se teña rexistro e esta circunstancia téñase en conta no momento da avaliación. Ademais, os alumnos deberán realizar e expor un traballo grupal sobre o deseño dun mecanismo (ver práctica 7) que será avaliado no ítem TF (10% da nota final de avaliación continua).

A proba final de avaliación continua (PF) incluírá todos os contidos da materia e terá un peso do 40% na nota final de avaliación continua.

A nota da avaliación continua (NEC) será o resultado de aplicar a media aritmética ponderada da nota de cada unha das partes (PF, CT, MP, EE e TF), tal e como se reflicte 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 a materia por avaliación continua, deberánse cumprir tres condicións: i) realizar todas as tarefas avaliáveis (salvo casos debidamente xustificadas); ii) ter unha cualificación de polo menos 4 puntos sobre 10 no exame final de avaliación continua (PF); iii) ter un valor de NEC maior ou igual a 5. En caso de incumprirse algunha das dúas primeiras condicións, a nota do alumno será o mínimo entre a súa NEC e un 4, pasando a obter unha cualificación de suspenso na avaliación continua da materia.

Convocatoria ordinaria: exame ordinario

Aqueles alumnos que non consigan superar a materia polo método de avaliación continua, deberán presentarse ao exame ordinario, onde se avaliarán todas as competencias da materia. Os resultados deste exame suporán o 100% da nota final do alumno, sendo requisito imprescindible para superar a materia obter unha cualificación maior ou igual a 5 puntos sobre 10. Por último, cabe destacar que todo alumno ten a opción de mellorar a súa cualificación obtida por avaliación continua (NEC) presentándose ao exame ordinario.

Convocatoria extraordinaria

Os alumnos que non superen a materia na convocatoria ordinaria, realizarán un exame extraordinario que terá o mesmo formato e os mesmos requisitos que o exame ordinario.

Compromiso ético

Na súa dobre condición de militar e alumno da Universidade de Vigo, este está suxeito ás obrigacións derivadas de ambas as institucións. No tocante a alumno universitario, o Estatuto do Estudante Universitario, aprobado polo Real Decreto 1791/2010 de 30 de decembro, establece no seu artigo 12, punto 2d, que o estudante universitario ten o deber de absterse da utilización ou cooperación en procedementos fraudulentos nas probas de avaliación, nos traballos que se realicen ou en documentos oficiais da universidade. Así mesmo, a LCM, no seu artigo 4 concernente ás regras de comportamento do militar, establece na súa décimo quinta regra que este cumprirá con exactitude os seus deberes e obrigacións impulsado polo sentimento da honra, ...

Por iso, espérase que o alumno teña un comportamento ético adecuado. Si se detectase un comportamento pouco ético durante a realización de calquera proba ou exercicio avaliable (copia, plaxio, uso de dispositivos electrónicos non autorizados ou outros), o alumno en cuestión non superará a materia por avaliación continua (na que obterá unha cualificación de 0.0). Así mesmo, si este tipo de comportamento se detectase no exame ordinario ou no exame extraordinario, o alumno obtería en devandita convocatoria unha cualificación de 0.0.

Bibliografía. Fontes 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,

Recomendacións

Plan de Continxencias

Descrición

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito mais áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o

profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

MODIFICACIÓNS EN CASO DE SITUACIÓNS EXTRAORDINARIAS QUE IMPLIQUEN A SUSPENSIÓN DA ACTIVIDADE ACADÉMICA PRESENCIAL.

CONTIDOS

As seis primeiras sesións prácticas realízanse en laboratorios e utilízanse equipos, máquinas e ferramentas. Na medida do posible, estas prácticas serán substituídas por tarefas demostrativas, resolución de exercicios e/ou casos prácticos que permitan ao alumno alcanzar os obxectivos fixados para ditas prácticas.

METODOLOXÍA DOCENTE

Engádese unha nova metodoloxía docente:

Sesión maxistral e/ou sesión práctica virtual síncrona: Impártese a través dunha plataforma de videoconferencia web. Cada aula virtual contén diversos paneis de visualización e compoñentes, cuxo deseño se pode personalizar para que se adapte mellor ás necesidades da clase. Na aula virtual, os profesores (e aqueles participantes autorizados) poden compartir a pantalla ou arquivos do seu equipo, empregar unha lousa, chatear, transmitir audio e vídeo ou participar en actividades en liña interactivas (enquisas, preguntas, etc.).

AVALIACIÓN

As probas de avaliación realizaríanse combinando a plataforma de teledocencia FAITIC-Moodle e o Campus Remoto da Universidade de Vigo.
