



Universidad
Politécnica
de Cartagena

Campus
de Excelencia
Internacional



Guía docente

TECNOLOGÍA MECÁNICA Y DE FABRICACIÓN

Curso 2019-20



GRADO EN INGENIERÍA EN ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL (BOE 21-12-2012)

CENTRO UNIVERSITARIO DE LA DEFENSA

Universidad Politécnica de Cartagena



1. Descripción general

Nombre	TECNOLOGÍA MECÁNICA Y DE FABRICACIÓN
Código	511102009
Carácter	Obligatoria
ECTS	6
Unidad temporal	Cuatrimestral
Despliegue temporal	Curso 2º - Segundo cuatrimestre
Menciones / especialidades	
Idioma en la que se imparte	Castellano
Modalidad de impartición	Presencial



2. Datos del profesorado

Nombre y apellidos	De Francisco Ortíz, Oscar
Área de conocimiento	Ingeniería de los Procesos de Fabricación
Departamento	Ingeniería y Técnicas Aplicadas (CUD)
Teléfono	
Correo electrónico	oscar.defrancisco@ cud.upct.es
Horario de atención y ubicación durante las tutorías	Despacho nº 3. Lunes: de 12.50 a 14.00 Martes, jueves: de 12.35 a 14.00 Se recomienda cita previa por e-mail
Titulación	Ingeniero Industrial por la Universidad Politécnica de Cartagena.
Categoría profesional	Profesor/a Auxiliar o Ayudante de Facultades y Escuelas Superiores
Nº de quinquenios	
Nº de sexenios	
Currículum vitae	

Nombre y apellidos	Gimeno Bellver, Fernando José
Área de conocimiento	Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica
Departamento	Ingeniería y Técnicas Aplicadas (CUD)
Teléfono	
Correo electrónico	fernando.gimeno@ cud.upct.es
Horario de atención y ubicación durante las tutorías	Despacho nº 34. Martes y jueves de 16 a 18 o solicitar hora
Titulación	Ingeniero Industrial y Doctor en Ciencias Físicas por la Universidad de Zaragoza en 2009. Profesor a tiempo completo en el CUD de San Javier
Categoría profesional	Profesor/a Contratado/a Doctor/a de Facultades y Escuelas Superiores
Nº de quinquenios	
Nº de sexenios	
Currículum vitae	



3. Competencias y resultados del aprendizaje

3.1. Competencias básicas del plan de estudios asociadas a la asignatura

[CB2]. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

3.2. Competencias generales del plan de estudios asociadas a la asignatura

[CG2]. Aplicar las tecnologías generales y las materias fundamentales en el ámbito industrial para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

3.3. Competencias específicas del plan de estudios asociadas a la asignatura

[CE15]. Resolver cuestiones y problemas elementales de producción y fabricación.

[CE13]. Resolver cuestiones y problemas elementales en teoría de máquinas y mecanismos.

Competencias específicas de la asignatura (para aquellas asignaturas optativas que las tengan)

3.4. Competencias transversales del plan de estudios asociadas a la asignatura

[CT5]. Aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos.

3.5. Resultados del aprendizaje de la asignatura

Esta asignatura consta de dos bloques diferentes, cuyos objetivos de aprendizaje son los siguientes:

UNIDAD DIDÁCTICA I

Conocer y distinguir los principales factores involucrados en un proceso de fabricación, así como la clasificación de los principales sistemas de fabricación existentes en la industria. Identificar y planificar las diferentes etapas del proceso productivo, incluyendo los conceptos básicos de metrología dimensional, tolerancias dimensionales, de forma y de acabado superficial así como el concepto de incertidumbre de medida.

Conocer e identificar los aspectos elementales de la programación con máquinas-herramienta por control numérico y elaborar programas capaces de mecanizar piezas de geometría sencilla.

Identificar y describir los fundamentos de las técnicas de diseño y fabricación asistidos por computador (CAD-CAM), así como las características básicas de los sistemas flexibles de fabricación. A partir de estas tecnologías definir las características elementales, las principales ventajas y aplicaciones de la fabricación integrada por ordenador.



UNIDAD DIDÁCTICA II

Conocer y comprender los conceptos básicos de la Teoría de Mecanismos

Resolver cinemáticamente problemas de mecanismos planos con un grado de libertad.
Dimensionar mecanismos de barras de propósito general.

Comprender la cinemática de sistemas mecánicos comunes como las transmisiones por engranajes cilíndricos rectos, los trenes de engranajes ordinarios y epicicloidales, las transmisiones por correa y cadena, los sistemas de acoplamiento y soporte de ejes, los sistemas leva-seguidor, y calcular las relaciones de transmisión en tales sistemas.

Calcular las fuerzas y potencias transmitidas al eje en sistemas mecánicos comunes como las transmisiones por engranajes cilíndricos rectos y helicoidales, las transmisiones por correa y cadena, y los sistemas leva-seguidor.



4. Contenidos

4.1 Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

Introducción a la Teoría de Mecanismos. Transmisiones mecánicas: engranajes, trenes de engranajes, correas y cadenas, levas. Elementos de apoyo: cojinetes y rodamientos. Acoplamientos.

Fundamentos de los sistemas de producción industrial. Factores involucrados en los sistemas productivos. Clasificación y principios de los procesos de fabricación. Planificación de procesos. Sistemas flexibles e integrados de fabricación. Micro y nano tecnologías de fabricación. Introducción a las tecnologías de control numérico en sistemas de fabricación. Introducción a la fabricación asistida por ordenador.

4.2. Programa de teoría

Unidades didácticas

Temas

UNIDAD DIDÁCTICA I

Tema 1: Introducción a los sistemas de fabricación
Modelo general de los procesos de fabricación y su clasificación ¿ Procesos de conformado por fusión ¿ Procesos de conformado por deformación plástica ¿ Procesos de unión por soldadura ¿ Procesos de conformado por eliminación de material ¿ Planificación de procesos de fabricación

Tema 2: Máquinas Herramienta. Control numérico. Diseño y fabricación asistidos por ordenador (CAD-CAM). Fabricación por Impresión aditiva
Máquina herramienta ¿ Tipos de MH para uso aeronáutico - Introducción al diseño y fabricación asistida por ordenador (CAD y CAD-CAM). ¿ Procesos de fabricación por impresión aditiva

Tema 3: Robótica Industrial
Tipología y características de robots industriales
¿ Cálculo de la cinemática de un robot ¿ Aplicaciones aeronáuticas

Tema 4: Introducción a la metrología dimensional
Concepto de metrología dimensional ¿ Tolerancia de fabricación e incertidumbre de medida ¿ Tolerancias dimensionales, de forma y de acabado superficial - Clasificación y características de los instrumentos de medida.



4.2. Programa de teoría

Unidades didácticas

Temas

UNIDAD DIDÁCTICA II

Tema 5: Introducción a la Teoría de Mecanismos
Mecanismos y estructuras ¿ Grados de libertad
¿ Cuadriláteros articulados ¿ Análisis cinemático de cuadriláteros articulados

Tema 6: Elementos de transmisión
Engranajes y trenes de engranaje ¿ Diseño de transmisiones ¿ Clasificación de los engranajes
¿ Epicicloidales ¿ Clasificación y diseño de correas y cadenas ¿ Clasificación y diseño de levas ¿ Cálculo de funciones de desplazamiento

Tema 7: Elementos de apoyo
Ejes y acoplamientos ¿ Diseño y equilibrado de ejes ¿ Volantes de inercia y frenos ¿ Cojinetes y rodamientos ¿ Diseño de cojinetes.

4.3. Programa de prácticas

Nombre

Descripción

Práctica 1 Fabricación una la pieza mediante una máquina-herramienta de control numérico

Demostración en el laboratorio de la fabricación de una pieza real en una fresadora de control numérico. Los alumnos eligen el diseño, que se introduce en un programa específico de diseño, para pasarlo directamente a la fresadora.

Práctica 2 Diseño Asistido por ordenador (CAD).

Los alumnos modelarán una pieza en 3D partiendo de unos requerimientos básicos mediante un software CAD.

Práctica 3 Fabricación por impresión 3D.

Diseño, configuración y fabricación de un modelo en 3D. Los alumnos configurarán la pieza diseñada en la práctica 2 para su impresión 3D en la impresora disponible en el laboratorio.

Práctica 4 Análisis de mecanismos I

Se presentan al alumno una serie de mecanismos de transmisión como correas, sistemas biela-manivela, cuadriláteros articulados y planetario. Se estudia su movimiento real en función de los parámetros de entrada.

Práctica 5 Análisis de mecanismos II.

Se presentan al alumno una serie de



4.3. Programa de prácticas

Nombre

Descripción

mecanismos como volantes de inercia, levas y otros mecanismos. Se estudia su movimiento real en función de los parámetros de entrada.

Observaciones

Se desarrollan cinco sesiones de prácticas de laboratorio. Los objetivos de aprendizaje son:

- ¿ Identificar el material y los equipos del laboratorio de materiales y dedicarlos a su uso adecuado.
- ¿ Aplicar los conocimientos teóricos de la asignatura en la experimentación práctica.
- ¿ Obtener, analizar y justificar los resultados de la práctica.
- ¿ Capacitar al alumno para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

Prevención de riesgos

La Universidad Politécnica de Cartagena considera como uno de sus principios básicos y objetivos fundamentales la promoción de la mejora continua de las condiciones de trabajo y estudio de toda la Comunidad Universitaria.

Este compromiso con la prevención y las responsabilidades que se derivan atañe a todos los niveles que integran la Universidad: órganos de gobierno, equipo de dirección, personal docente e investigador, personal de administración y servicios y estudiantes.

El Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UPCT ha elaborado un "Manual de acogida al estudiante en materia de prevención de riesgos" que puedes encontrar en el Aula Virtual, y en el que encontraras instrucciones y recomendaciones acerca de cómo actuar de forma correcta, desde el punto de vista de la prevención (seguridad, ergonomía, etc.), cuando desarrolles cualquier tipo de actividad en la Universidad. También encontrarás recomendaciones sobre cómo proceder en caso de emergencia o que se produzca algún incidente.

En especial, cuando realices prácticas docentes en laboratorios, talleres o trabajo de campo, debes seguir todas las instrucciones del profesorado, que es la persona responsable de tu seguridad y salud durante su realización. Consúltale todas las dudas que te surjan y no pongas en riesgo tu seguridad ni la de tus compañeros.

4.4. Programa de teoría en inglés

Unidades didácticas

Temas

UNIT I

Lesson 1: Introduction to manufacturing systems. General model of manufacturing processes and their classification ¿ Melt forming processes ¿ Forming processes by plastic deformation ¿ Welding Joining Processes ¿ Forming process by removing



4.4. Programa de teoría en inglés

Unidades didácticas	Temas
	<p>material ∩ Planning of manufacturing processes</p> <p>Lesson 2: Machine Tools. Numeric Control. Fundamentals of numerical control and computer aided manufacturing. Additive Manufacturing Machine tools ∩ Types of MT in aeronautics ∩ Design and computer aided manufacturing (CAD and CAD-CAM) ∩ ∩ Introduction to additive manufacturing systems</p> <p>Lesson 3: Industrial robots Typology and characteristics of industrial robots - Calculation of the kinematics of a robot - Aeronautical applications</p> <p>Lesson 4: Introduction to the dimensional metrology Concept of dimensional metrology ∩ Tolerance for fabrication and measurement uncertainty ∩ Tolerances on dimensions, shape and surface finish ∩ Classification and characteristics of measuring instruments</p>
UNIT II	<p>Lesson 5: Introduction to the Theory of Mechanisms Mechanisms and structures ∩ Degrees of freedom ∩ Articulated quadrangles ∩ Kinematic analysis of articulated quadrangles</p> <p>Lesson 6: Elements of transmission Gears and gear trains ∩ Gearing design ∩ Classification of gears ∩ Epicyclical gearing ∩ Classification and design of belts and chains ∩ Classification and design of cams ∩ Calculation of displacement functions</p> <p>Lesson 7: Elements of support Shafts and couplings ∩ Design and balancing of axles ∩ Flywheels ∩ Bushings and bearings ∩ Design of bearings</p>



4.5. Observaciones

UNIDAD DIDÁCTICA I

Tema 1:

- ¿ Conocer y distinguir los principales factores involucrados en un proceso de fabricación
- ¿ Conocer y distinguir la clasificación de los principales sistemas de fabricación existentes en la industria
- ¿ Identificar y planificar las diferentes etapas del proceso productivo

Tema 2:

- ¿ Conocer e identificar los aspectos elementales de las máquinas-herramienta por control numérico
- ¿ Comprender las diferencias entre distintos tipos de fresadoras y tornos de mecanizado
- ¿ Ser capaces de identificar y describir los fundamentos de las técnicas de diseño y fabricación asistidos por ordenador (CAD-CAM).
- ¿ Identificar y definir las características elementales, las principales ventajas y aplicaciones de la fabricación integrada por ordenador.
- ¿ Conocer y describir las características básicas y las diferentes tecnologías de los sistemas de fabricación aditiva.
- ¿ Ser capaces de calcular y seleccionar los diferentes parámetros necesarios para una impresión 3D.

Tema 3:

- ¿ Comprender la tipología y cinemática de un robot industrial
- ¿ Ser capaz de realizar la programación básica de un robot industrial

Tema 4:

- ¿ Conocer y calcular los conceptos los conceptos básicos de metrología dimensional, tolerancias dimensionales, de forma y de acabado superficial, así como el concepto de incertidumbre de medida

UNIDAD DIDÁCTICA II

Tema 5:

- ¿ Conocer y comprender los conceptos básicos de la Teoría de Mecanismos
- ¿ Resolver cinemáticamente problemas de mecanismos planos con un grado de libertad
- ¿ Entender los tipos de movimiento y ser capaz de calcular la cinemática de un cuadrilátero articulado

Tema 6:

- ¿ Comprender la cinemática de sistemas mecánicos comunes como las transmisiones por engranajes cilíndricos rectos, los trenes de engranajes ordinarios y epicicloidales, las transmisiones por correa y cadena y los sistemas leva-seguidor
- ¿ Calcular las relaciones de transmisión en tales sistemas
- ¿ Calcular las fuerzas y potencias transmitidas al eje en tales sistemas

Tema 7:

- ¿ Comprender la cinemática y dinámica de sistemas de transmisión por eje motriz
- ¿ Calcular esfuerzos de torsión, potencia transmitida
- ¿ Ser capaz de dimensionar ejes
- ¿ Comprender el concepto y la importancia del equilibrado de ejes
- ¿ Calcular y dimensionar acoplamientos, volantes de inercia y frenos



¿ Calcular la vida útil y fuerza nominal de rodamientos de bolas y rodillos



5. Actividades formativas

Denominación	Descripción	Horas	Presencialidad
Clases teóricas en el aula		60	100
Preparación Trabajos/Informes en grupo		8	0
Realización de actividades de evaluación formativas y sumativas		6	0
Realización de exámenes oficiales		7	100
Sesiones Prácticas de Laboratorio		10	100
Tutorías		3	100
Trabajo/Estudio Individual		56	0



6. Sistema de evaluación

6.1. Sistema de evaluación		
Denominación	Descripción y criterios de evaluación	Ponderación
Pruebas escritas oficiales	<p>Prueba escrita PARCIAL individuales: Teoría y Problemas UNIDAD DIDÁCTICA correspondiente a la que se haya impartido en la primera mitad de la asignatura: Parte I. Constará de un examen tipo test o con cuestiones teórico-prácticas sobre todos los temas de la unidad (40% del examen) Parte II. Prueba práctica de problemas similares a los realizados en clase (60%)</p> <p>Prueba escrita FINAL individual: Teoría y Problemas UNIDAD DIDÁCTICA correspondiente a la que se haya impartido en la segunda mitad de la asignatura: Parte I. Constará de un examen tipo test o con cuestiones teórico-prácticas sobre todos los temas de la unidad (40% del examen) Parte II. Prueba práctica de problemas similares a los realizados en clase (60%)</p>	70 %
<p>Actividades de evaluación formativas y sumativas, para la evaluación del desempeño de competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Evaluación por el profesor, Autoevaluación y Coevaluación (evaluación por compañeros) mediante criterios de calidad desarrollados (rúbricas) de informes de laboratorio, problemas propuestos, actividades de Aprendizaje Cooperativo, etc. - Tablas de observación (check-list, escalas, 	<p>Resolución de los problemas propuestos Series de problemas propuestos de cualquiera de los contenidos de la Unidad I: Procesos de conformado, metrología dimensional, robótica, impresión 3D (temas 1, 2, 3 y 4). Series de problemas propuestos de los contenidos de la Unidad II: Mecanismo (temas 5, 6 y 7)</p> <p>Prácticas de Laboratorio e Informes Se evalúan las ejecuciones y el trabajo en equipo, las destrezas y habilidades para el manejo de material de Laboratorio y la claridad en la presentación de resultados en el informe.</p>	30 %



6.1. Sistema de evaluación

Denominación	Descripción y criterios de evaluación	Ponderación
--------------	---------------------------------------	-------------

rúbricas) para evaluar ejecuciones.
- Portafolio y/o diario del alumno para evaluar la capacidad de autorreflexión y la dedicación.
- Realización de tareas auténticas: simulaciones, estudio de casos y/o problemas aplicados reales, etc.

6.2. Evaluación formativa

Descripción

Información

Tal como prevé el artículo 5.4 del Reglamento de las pruebas de evaluación de los títulos oficiales de grado y de máster con atribuciones profesionales de la UPCT, el estudiante en el que se den las circunstancias especiales recogidas en el Reglamento, y previa solicitud justificada al Departamento y admitida por este, tendrá derecho a una prueba global de evaluación. Esto no le exime de realizar los trabajos obligatorios que estén recogidos en la guía docente de la asignatura.

Observaciones

- (1) Para poder ser calificado, es necesario obtener al menos una calificación de 4.0 sobre 10 tanto en la prueba parcial sumativa como en la prueba escrita final. Para superar la asignatura es necesario un 5.0 de media global.
- (2) Los alumnos que no aprueben cualquiera de estas pruebas, o quieran mejorar la calificación, podrán presentarse de nuevo a ella en la convocatoria oficial.
- (3) Las calificaciones por encima de 4 se guardarán para sucesivas convocatorias dentro de un mismo año académico (misma matrícula). En el caso tener todas las pruebas calificadas por encima de 4 y suspender en una convocatoria debido a la falta



de entrega de prácticas o ejercicios o baja calificación en los entregados únicamente será obligatorio entregar estos ejercicios para la siguiente convocatoria.

(4) La entrega de trabajos, ejercicios y prácticas se realizará a través de páginas habilitadas en el aula virtual de la asignatura y dentro del periodo de entrega previsto. En el caso de trabajos en grupo, será suficiente con que sea un miembro del grupo el que suba el trabajo en nombre de todos. Es responsabilidad de los alumnos comprobar que el trabajo ha sido entregado correctamente y dentro de plazo. En algún caso se habilitará la posibilidad de entrega fuera de plazo, valorando esos trabajos al 50%.

(5) Los alumnos en tercera convocatoria que no deseen repetir las prácticas y ejercicios, deberán entregar de nuevo los resultados del año anterior para que se tengan en cuenta. Las prácticas y ejercicios de cada tema que sean diferentes al año anterior sí serán obligatorias.



7. Bibliografía y recursos

7.1. Bibliografía básica

Kalpakjian, Serope Manufactura, ingeniería y tecnología. Pearson Education. 2008. 9789702610267

Gimeno Bellver, Fernando Tecnología de máquinas: Teoría y problemas. Centro Universitario de la Defensa (Academia General del Aire). 2016. 9788494602115

7.2. Bibliografía complementaria

Groover, Mikell P. Automation, production systems, and computer-integrated manufacturing. Prentice Hall. 2016. 9781292076119

Problemas resueltos de teoría de máquinas y mecanismos. Universidad Politécnica de Valencia. 2001. 9788497050142

Budynas, Richard G. Diseño en ingeniería mecánica de Shigley. McGraw-Hill. 2019. 9781456267568

Alting Procesos de ingeniería de manufactura. Alfaomega. 1994. 9789701501986

Acosta Muñoz, Manuel; Chamorro Moreno, Rosario; Chaves Repiso, Víctor; Pozo Polidoro, Enrique del; Escalona Franco, José Luis; García Vallejo, Daniel; Madrigal Sánchez, Carmen; Martínez Reina, Francisco Javier; Navarro Pintado, Carlos; Ojeda Granja, Joaquín; Reina Romo, Esther; Vázquez Valeo, Jesús; Domínguez Abascal, Jaime TEORÍA DE MÁQUINAS Y MECANISMOS. UNIVERSIDAD DE SEVILLA. 2018. 9788447219926

7.3. Recursos en red y otros recursos

<https://aulavirtual.upct.es/course/view.php?id=1566> (Aula virtual de la asignatura)