

# Guía docente

## TECNOLOGÍA MECÁNICA Y DE FABRICACIÓN

Curso 2021-22



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

CENTRO UNIVERSITARIO DE LA DEFENSA

Universidad Politécnica de Cartagena

CSV:	KIM2Rt0YUrJbd1KZU9sYfQCYO	Fecha:	27/07/2021 13:32:02	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	<a href="https://validador.upct.es/csv/KIM2Rt0YUrJbd1KZU9sYfQCYO">https://validador.upct.es/csv/KIM2Rt0YUrJbd1KZU9sYfQCYO</a>	Página:	1/20	



## 1. Descripción general

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

CSV:	KIM2Rt0YUrJbd1KZU9sYfQCYO	Fecha:	27/07/2021 13:32:02	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	<a href="https://validador.upct.es/csv/KIM2Rt0YUrJbd1KZU9sYfQCYO">https://validador.upct.es/csv/KIM2Rt0YUrJbd1KZU9sYfQCYO</a>	Página:	2/20	



## 2. Datos del profesorado

<b>Nombre y apellidos</b>	DE FRANCISCO ORTIZ, ÓSCAR
<b>Área de conocimiento</b>	Ingeniería de los Procesos de Fabricación
<b>Departamento</b>	Ingeniería Mecánica, Materiales y Fabricación
<b>Teléfono</b>	
<b>Correo electrónico</b>	oscar.defrancisco@ cud.upct.es
<b>Horario de atención y ubicación durante las tutorías</b>	Lunes: de 12.50 a 14.00 Martes, jueves: de 12.35 a 14.00 Se recomienda cita previa por e-mail
<b>Titulación</b>	Ingeniero Industrial por la Universidad Politécnica de Cartagena.
<b>Categoría profesional</b>	
<b>Nº de quinquenios</b>	No procede por el tipo de figura docente
<b>Nº de sexenios</b>	No procede por el tipo de figura docente
<b>Currículum vitae</b>	<a href="https://personas.upct.es/perfil/">https://personas.upct.es/perfil/</a>
<b>Responsable de los grupos</b>	G1, G2
<b>Nombre y apellidos</b>	DE FRANCISCO ORTIZ, ÓSCAR
<b>Área de conocimiento</b>	Ingeniería de los Procesos de Fabricación
<b>Departamento</b>	Ingeniería Mecánica, Materiales y Fabricación
<b>Teléfono</b>	
<b>Correo electrónico</b>	oscar.defrancisco@ cud.upct.es
<b>Horario de atención y ubicación durante las tutorías</b>	Lunes: de 12.50 a 14.00 Martes, jueves: de 12.35 a 14.00 Se recomienda cita previa por e-mail
<b>Titulación</b>	Ingeniero Industrial por la Universidad Politécnica de Cartagena.
<b>Categoría profesional</b>	
<b>Nº de quinquenios</b>	No procede por el tipo de figura docente
<b>Nº de sexenios</b>	No procede por el tipo de figura docente
<b>Currículum vitae</b>	<a href="https://personas.upct.es/perfil/">https://personas.upct.es/perfil/</a>
<b>Responsable de los grupos</b>	G1, G2

CSV:	KIM2Rt0YUrJbd1KZU9sYfQCYO	Fecha:	27/07/2021 13:32:02	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	<a href="https://validador.upct.es/csv/KIM2Rt0YUrJbd1KZU9sYfQCYO">https://validador.upct.es/csv/KIM2Rt0YUrJbd1KZU9sYfQCYO</a>	Página:	3/20	



<b>Nombre y apellidos</b>	Gimeno Bellver, Fernando José
<b>Área de conocimiento</b>	Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica
<b>Departamento</b>	Ingeniería y Técnicas Aplicadas (CUD)
<b>Teléfono</b>	968189938
<b>Correo electrónico</b>	fernando.gimeno@ cud.upct.es
<b>Horario de atención y ubicación durante las tutorías</b>	Martes y jueves de 16 a 18 o solicitar hora
<b>Titulación</b>	Ingeniero Industrial y Doctor en Ciencias Físicas por la Universidad de Zaragoza en 2009. Profesor a tiempo completo en el CUD de San Javier
<b>Categoría profesional</b>	Profesor/a Contratado/a Doctor/a de Facultades y Escuelas Superiores
<b>Nº de quinquenios</b>	
<b>Nº de sexenios</b>	0
<b>Currículum vitae</b>	

CSV:	KIM2Rt0YUrJbd1KZU9sYfQCYO	Fecha:	27/07/2021 13:32:02	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	<a href="https://validador.upct.es/csv/KIM2Rt0YUrJbd1KZU9sYfQCYO">https://validador.upct.es/csv/KIM2Rt0YUrJbd1KZU9sYfQCYO</a>	Página:	4/20	



### 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

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

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

#### 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 1. 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. 2. 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. 3. 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. 4. 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. 5. Conocer e identificar las principales tecnologías de fabricación aditiva 6. Conocer y distinguir los principales tipos de robots industriales y sus características principales. UNIDAD DIDÁCTICA II 7. Conocer y comprender los conceptos básicos de la Teoría de Mecanismos 8. Resolver cinemáticamente problemas de mecanismos planos con un

CSV:	KIM2Rt0YUrJbd1KZU9sYfQCYO	Fecha:	27/07/2021 13:32:02	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	<a href="https://validador.upct.es/csv/KIM2Rt0YUrJbd1KZU9sYfQCYO">https://validador.upct.es/csv/KIM2Rt0YUrJbd1KZU9sYfQCYO</a>	Página:	5/20	



grado de libertad. Dimensionar mecanismos de barras de propósito general. 9. 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. 10. 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.

CSV:	KIM2Rt0YUrJbd1KZU9sYfQCYO	Fecha:	27/07/2021 13:32:02	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	<a href="https://validador.upct.es/csv/KIM2Rt0YUrJbd1KZU9sYfQCYO">https://validador.upct.es/csv/KIM2Rt0YUrJbd1KZU9sYfQCYO</a>	Página:	6/20	



## 4. Contenidos

### 4.1 Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

UNIDAD DIDÁCTICA I - 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 - Principios de programación de máquinas-herramientas por control numérico - Introducción y tipos de sistemas CAD y CAD-CAM - Fabricación aditiva - Robótica industrial - Introducción a la metrología dimensional UNIDAD DIDÁCTICA II - Introducción a la Teoría de Mecanismos. - Mecanismos de barras. Cuadriláteros articulados. - Transmisiones mecánicas: Engranajes. Trenes de engranajes. Correas y cadenas. Levas. - Elementos de apoyo: Ejes Cojinetes y rodamientos. Acoplamientos, volantes de inercia y frenos

### 4.2. Programa de teoría

#### Unidades didácticas y 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

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.

CSV:	KIM2Rt0YUrJbd1KZU9sYfQCYO	Fecha:	27/07/2021 13:32:02	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	<a href="https://validador.upct.es/csv/KIM2Rt0YUrJbd1KZU9sYfQCYO">https://validador.upct.es/csv/KIM2Rt0YUrJbd1KZU9sYfQCYO</a>	Página:	7/20	



## 4.2. Programa de teoría

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

CSV:	KIM2Rt0YUrJbd1KZU9sYfQCYO	Fecha:	27/07/2021 13:32:02	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	<a href="https://validador.upct.es/csv/KIM2Rt0YUrJbd1KZU9sYfQCYO">https://validador.upct.es/csv/KIM2Rt0YUrJbd1KZU9sYfQCYO</a>	Página:	8/20	



### Observaciones

Se desarrollan 5 sesiones de prácticas con el objeto de que los alumnos se familiaricen con el trabajo de laboratorio en mecánica y fabricación, así como en el uso de instrumentación y dispositivos comúnmente utilizados en esta disciplina. Los objetivos de aprendizaje son: - Conocer los principales aspectos del trabajo en el laboratorio y fomentar las capacidades humanas de analizar y sintetizar, organizar y planificar, resolver problemas y tomar decisiones. - Fomentar, mediante las prácticas de laboratorio, la capacidad crítica y autocrítica y el trabajo en equipo. - Favorecer la capacidad para llevar a la práctica los conocimientos teóricos. - Identificar el material de laboratorio y fomentar su uso adecuado. - Aplicar los conocimientos teóricos. - Realizar las prácticas siguiendo las explicaciones del cuaderno de prácticas y desaconsejar iniciativas propias sin previa consulta al profesor. - Elaborar informes del trabajo realizado, en donde se explican los fundamentos y objetivos de la práctica, se analizan los resultados obtenidos y se justifican los cálculos realizados. - 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 y temas

CSV:	KIM2Rt0YUrJbd1KZU9sYfQCYO	Fecha:	27/07/2021 13:32:02		
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.				
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E				
Url Validación:	<a href="https://validador.upct.es/csv/KIM2Rt0YUrJbd1KZU9sYfQCYO">https://validador.upct.es/csv/KIM2Rt0YUrJbd1KZU9sYfQCYO</a>	Página:	9/20		



#### 4.4. Programa de teoría en inglés

##### Unidades didácticas y 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 material. Planning of manufacturing processes.

###### Lesson 2. MACHINE TOOLS

Machine tools. Types of MT in aeronautics. Design and computer aided manufacturing (CAD and CAD-CAM). Introduction to additive manufacturing systems.

###### Lesson 3. INDUSTRIAL ROBOTS

Typology and characteristics of industrial robots. Calculation of the kinematics of a robot. Aeronautical applications.

###### 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.

###### UNIT II

###### Lesson 5. INTRODUCTION TO THE THEORY OF MECHANISMS

Mechanisms and structures. Degrees of freedom. Articulated quadrangles. Kinematic analysis of articulated quadrangles.

###### 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.

###### Lesson 7. ELEMENTS OF SUPPORT

Shafts and couplings. Design and balancing of axles. Flywheels. Bushings and bearings. Design of bearings.

#### 4.5. Observaciones

A continuación se presentan los objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas: UNIDAD DIDÁCTICA I Tema 1. INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE FABRICACIÓN 1. Conocer y distinguir los principales factores involucrados en un proceso de fabricación 2. Conocer y distinguir la clasificación de los principales sistemas de fabricación existentes en la industria 3. Identificar y planificar las diferentes etapas del proceso productivo Tema 2. MAQUINAS HERRAMIENTA 1. Conocer e identificar los

CSV:	KIM2Rt0YUrJbd1KZU9sYfQCYO	Fecha:	27/07/2021 13:32:02	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	<a href="https://validador.upct.es/csv/KIM2Rt0YUrJbd1KZU9sYfQCYO">https://validador.upct.es/csv/KIM2Rt0YUrJbd1KZU9sYfQCYO</a>	Página:	10/20	



aspectos elementales de las máquinas-herramienta por control numérico 2. Comprender las diferencias entre distintos tipos de fresadoras y tornos de mecanizado 3. Ser capaces de identificar y describir los fundamentos de las técnicas de diseño y fabricación asistidos por ordenador (CAD-CAM). 4. Identificar y definir las características elementales, las principales ventajas y aplicaciones de la fabricación integrada por ordenador. 5. Conocer y describir las características básicas y las diferentes tecnologías de los sistemas de fabricación aditiva. 6. Ser capaces de calcular y seleccionar los diferentes parámetros necesarios para una impresión 3D. Tema 3. ROBÓTICA INDUSTRIAL 1. Comprender la tipología y cinemática de un robot industrial 2. Ser capaz de realizar la programación básica de un robot industrial Tema 4. INTRODUCCIÓN A LA METROLOGÍA DIMENSIONAL 1. 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. INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA DE MECANISMOS 1. Conocer y comprender los conceptos básicos de la Teoría de Mecanismos 2. Resolver cinemáticamente problemas de mecanismos planos con un grado de libertad 3. Entender los tipos de movimiento y ser capaz de calcular la cinemática de un cuadrilátero articulado Tema 6. ELEMENTOS DE TRANSMISIÓN 1. 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 2. Calcular las relaciones de transmisión en tales sistemas 3. Calcular las fuerzas y potencias transmitidas al eje en tales sistemas Tema 7. ELEMENTOS DE APOYO 1. Comprender la cinemática y dinámica de sistemas de transmisión por eje motriz 2. Calcular esfuerzos de torsión, potencia transmitida 3. Ser capaz de dimensionar ejes 4. Comprender el concepto y la importancia del equilibrado de ejes 5. Calcular y dimensionar acoplamientos, volantes de inercia y frenos 6. Calcular la vida útil y fuerza nominal de rodamientos de bolas y rodillos

CSV:	KIM2Rt0YUrJbd1KZU9sYfQCYO	Fecha:	27/07/2021 13:32:02	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	<a href="https://validador.upct.es/csv/KIM2Rt0YUrJbd1KZU9sYfQCYO">https://validador.upct.es/csv/KIM2Rt0YUrJbd1KZU9sYfQCYO</a>	Página:	11/20	



## 5. Actividades formativas

Denominación	Descripción	Horas	Presencialidad %
Clases teóricas en el aula	<p>Técnica docente: Clase expositiva utilizando técnicas de aprendizaje cooperativo de corta duración. Resolución de dudas planteadas por los estudiantes. Se tratarán los temas de mayor complejidad y los aspectos más relevantes.</p> <p>Trabajo del estudiante: Asistencia y participación a las clases presenciales. Toma de apuntes y planteamiento de dudas.</p>	30	100
Preparación Trabajos/Informes en grupo	<p>Técnica docente: Se repartirá al alumnado problemas propuestos para su resolución de manera individual o en grupo, según defina el profesor al inicio del curso, como técnica de aprendizaje cooperativo. Se realizará un número variable de problemas.</p> <p>Trabajo del estudiante: Resolución de los problemas propuestos por parte del alumnado. Elaboración de los informes de prácticas en grupo, según defina el profesor al inicio del curso, y siguiendo criterios de calidad establecidos.</p>	8	0
Realización de actividades de evaluación formativas y sumativas	<p>Técnica docente: Se preguntará al alumnado cuestiones de respuesta breve teórico prácticas en clase para su resolución que se corregirán por el profesor como técnica de evaluación del aprendizaje y seguimiento del grado de asimilación de los contenidos. Se realizará una prueba individual escrita parcial a mitad de cuatrimestre sobre los contenidos desarrollados en la primera unidad impartida. Además habrá otra prueba parcial escrita individual al final del cuatrimestre correspondiente</p>	13	100

CSV:	KIM2Rt0YUrJbd1KZU9sYfQCYO	Fecha:	27/07/2021 13:32:02	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	<a href="https://validador.upct.es/csv/KIM2Rt0YUrJbd1KZU9sYfQCYO">https://validador.upct.es/csv/KIM2Rt0YUrJbd1KZU9sYfQCYO</a>	Página:	12/20	



Denominación	Descripción	Horas	Presencialidad %
	<p>a la segunda unidad impartida. Estas pruebas seguirán las indicaciones dadas en la convocatoria y constarán de cuestiones teórico-prácticas y problemas, que servirán como técnica de evaluación del aprendizaje y seguimiento del grado de asimilación de los contenidos a lo largo del curso.</p> <p>Trabajo del estudiante: Resolución y autoanálisis de las cuestiones y problemas propuestos a partir de las directrices del profesor como técnica para fomentar la capacidad de autoevaluación y proporcionar realimentación sobre el grado de aprendizaje durante el curso.</p> <p>Asistencia a las pruebas escritas y realización de las mismas.</p>		
Realización de exámenes oficiales	Examen de la convocatoria oficial, consistente en dos pruebas con el contenido de cada parte de la asignatura.	4	100
Clases de problemas en el aula	<p>Técnica docente: Resolución de problemas tipo y análisis de casos prácticos guiados por el profesor. Se enfatizará el trabajo en plantear métodos de resolución. Se plantearán problemas y/o casos prácticos similares para que los alumnos lo vayan resolviendo individualmente o por parejas.</p> <p>Trabajo del estudiante: Participación activa. Resolución de ejercicios. Planteamiento de dudas. Resolución de ejercicios propuestos por el profesor.</p>	26	100
Sesiones Prácticas de Laboratorio	Técnica docente: Las sesiones prácticas consisten en el planteamiento, dirección y tutela de prácticas en el laboratorio y/o en el aula de informática relacionadas con los conceptos teóricos de la asignatura. Las sesiones de laboratorio son fundamentales para	10	100

CSV:	KIM2Rt0YUrJbd1KZU9sYfQCYO	Fecha:	27/07/2021 13:32:02	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	<a href="https://validador.upct.es/csv/KIM2Rt0YUrJbd1KZU9sYfQCYO">https://validador.upct.es/csv/KIM2Rt0YUrJbd1KZU9sYfQCYO</a>	Página:	13/20	



Denominación	Descripción	Horas	Presencialidad %
	<p>acercar el entorno de trabajo industrial al alumno.</p> <p>Trabajo del estudiante: Realización de las prácticas de laboratorio y/o de informática siguiendo los guiones proporcionados por el profesor. Toma de datos. Manejo de instrumentación. Planteamiento de dudas. La asistencia a prácticas y la entrega de los informes de prácticas es obligatoria. En el caso de no poder asistir en el turno que tenga asignado, deberá comunicarlo con antelación para que se le asigne a otro grupo en otro horario, ya que las prácticas no se podrán repetir fuera de su horario establecido.</p>		
Tutorías	<p>Técnica docente: Las tutorías serán individuales o en grupos reducidos. En ellas se realizará una revisión de problemas propuestos y dudas del alumnado.</p> <p>Trabajo del estudiante: Tutorías de consulta de dudas de teoría y problemas.</p>	3	0
Asistencia a Seminarios	Seminarios de problemas, resolución de ejercicios y dudas propuestas por los alumnos u otras actividades no convencionales relacionadas con la asignatura.	6	30
Trabajo/Estudio Individual	Estudio de la materia. Resolución de ejercicios propuestos por el profesor en base a la bibliografía proporcionada.	50	0

CSV:	KIM2Rt0YUrJbd1KZU9sYfQCYO	Fecha:	27/07/2021 13:32:02	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	<a href="https://validador.upct.es/csv/KIM2Rt0YUrJbd1KZU9sYfQCYO">https://validador.upct.es/csv/KIM2Rt0YUrJbd1KZU9sYfQCYO</a>	Página:	14/20	



## 6. Sistema de evaluación

6.1. Sistema de evaluación continua		
Denominación	Descripción y criterios de evaluación	Ponderación %
Pruebas escritas	<p>Actividad de Evaluación 1 (Prueba de Evaluación Escrita Individual 1 - PEEI1) (Tecnología de Fabricación)</p> <p>La actividad será una prueba escrita tipo examen que corresponderá con un 30% de la calificación final de la asignatura</p> <p>Se establece una calificación mínima de 4.0 sobre 10 para poder promediar en evaluación continua o guardar de cada la Prueba de evaluación final.</p> <p>La prueba estará compuesta de 2 partes:</p> <p>I. Teoría. Constará de un examen tipo test o con cuestiones teórico-prácticas sobre todos los temas de la unidad donde se evaluarán los conocimientos teóricos (30% del examen)</p> <p>II. Problemas. Prueba práctica de problemas similares a los realizados en clase para evaluar principalmente la capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica y la capacidad de análisis (70% del examen)</p> <p>La calificación final de la actividad será:  <math>PEEI1=0.4*Teoría+0.6*Problemas</math>                      Resultados de aprendizaje: 1, 2, 3, 4, 5, 6.</p> <p>Actividad de Evaluación 2 (Prueba de Evaluación Escrita Individual 2 - PEEI2) (Tecnología Mecánica)</p> <p>La actividad será una prueba escrita tipo examen que corresponderá con un 30% de la calificación final de la asignatura</p> <p>Se establece una calificación mínima de 4.0 sobre 10 para poder promediar en evaluación continua o guardar de cada la Prueba de evaluación final.</p> <p>La prueba estará compuesta de 2 partes:</p> <p>I. Teoría. Constará de un examen tipo test o con cuestiones teórico-prácticas sobre todos los temas de la unidad donde se evaluarán los conocimientos teóricos (30% del examen)</p> <p>II. Problemas. Prueba práctica de problemas similares a los realizados en clase para evaluar principalmente la</p>	60 %

CSV:	KIM2Rt0YUrJbd1KZU9sYfQCYO	Fecha:	27/07/2021 13:32:02	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	<a href="https://validador.upct.es/csv/KIM2Rt0YUrJbd1KZU9sYfQCYO">https://validador.upct.es/csv/KIM2Rt0YUrJbd1KZU9sYfQCYO</a>	Página:	15/20	



6.1. Sistema de evaluación continua		
Denominación	Descripción y criterios de evaluación	Ponderación %
	<p>capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica y la capacidad de análisis (70% del examen)</p> <p>La calificación final de la actividad será:  <math>PEEI2=0.4*Teoría+0.6*Problemas</math>                      Resultados de aprendizaje: 7, 8, 9, 10.</p>	
<p>Actividades de evaluación formativas y sumativas, para la evaluación del desempeño de competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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.</li> <li>- Tablas de observación (check-list, escalas, rúbricas) para evaluar ejecuciones.</li> <li>- Portafolio y/o diario del alumno para evaluar la capacidad de autorreflexión y la dedicación.</li> <li>- Realización de tareas auténticas: simulaciones, estudio de casos y/o problemas aplicados reales, etc.</li> </ul>	<p>Estarán compuestas por dos actividades de evaluación diferenciadas.</p> <p><b>1. PROBLEMAS PROPUESTOS (RP)</b>                      Una primera Actividad de Evaluación constará de por distintas pruebas de evaluación tipo "Resolución de Problemas" (RP) o problemas propuestos por el profesor para las dos unidades de la asignatura. Éstos serán obligatorios y evaluables por el profesor. Se establece una calificación mínima de 3.0 sobre 10 para esta actividad de evaluación. La calificación de esta actividad de evaluación se realizará mediante la media aritmética de las pruebas de evaluación realizadas. Esta actividad corresponde con un 20% respecto de la calificación final de la asignatura.                      Objetivos de aprendizaje: 1 al 10</p> <p><b>2. PRÁCTICAS DE LABORATORIO E INFORMES (IPL)</b>                      Una Segunda Actividad de Evaluación que constará de una única Prueba de Evaluación tipo Informe de Prácticas de Laboratorio (IPL) evaluable por el profesor de carácter obligatorio. El informe de prácticas se presentará en grupos cuyo número de integrantes será definido por el profesor al comienzo del curso académico. Se establece una calificación mínima de 3.0 sobre 10 para esta actividad de evaluación. 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. La calificación de esta actividad de evaluación se realizará mediante la media aritmética de las pruebas de evaluación realizadas. Esta actividad corresponde con un 20% respecto de la calificación final de la asignatura.                      Objetivos de aprendizaje: 1 al 10</p>	40 %

CSV:	KIM2Rt0YUrJbd1KZU9sYfQCYO	Fecha:	27/07/2021 13:32:02	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	<a href="https://validador.upct.es/csv/KIM2Rt0YUrJbd1KZU9sYfQCYO">https://validador.upct.es/csv/KIM2Rt0YUrJbd1KZU9sYfQCYO</a>	Página:	16/20	



## 6.2. Sistema de evaluación final

Denominación	Descripción y criterios de evaluación	Ponderación %
Pruebas escritas	<p>Actividad de Evaluación 1 (Prueba de Evaluación Escrita Individual 1 - PEEI1) (Tecnología de Fabricación)</p> <p>La actividad será una prueba escrita tipo examen que corresponderá con un 30% de la calificación final de la asignatura</p> <p>Se establece una calificación mínima de 4.0 sobre 10 para cada prueba de evaluación tipo examen.</p> <p>La prueba estará compuesta de 2 partes:</p> <p>I. Teoría. Constará de un examen tipo test o con cuestiones teórico-prácticas sobre todos los temas de la unidad donde se evaluarán los conocimientos teóricos (30% del examen)</p> <p>II. Problemas. Prueba práctica de problemas similares a los realizados en clase para evaluar principalmente la capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica y la capacidad de análisis (70% del examen)</p> <p>La calificación final de la actividad será:  <math>PEEI1=0.4*Teoría+0.6*Problemas</math>                      Resultados de aprendizaje: 1, 2, 3, 4, 5, 6.</p> <p>Actividad de Evaluación 2 (Prueba de Evaluación Escrita Individual 2 - PEEI2) (Tecnología Mecánica)</p> <p>La actividad será una prueba escrita tipo examen que corresponderá con un 30% de la calificación final de la asignatura</p> <p>Se establece una calificación mínima de 4.0 sobre 10 para cada prueba de evaluación tipo examen.</p> <p>La prueba estará compuesta de 2 partes:</p> <p>I. Teoría. Constará de un examen tipo test o con cuestiones teórico-prácticas sobre todos los temas de la unidad donde se evaluarán los conocimientos teóricos (30% del examen)</p> <p>II. Problemas. Prueba práctica de problemas similares a los realizados en clase para evaluar principalmente la capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica y la capacidad de análisis (70% del examen)</p> <p>La calificación final de la actividad será:  <math>PEEI2=0.4*Teoría+0.6*Problemas</math>                      Resultados de aprendizaje: 7, 8, 9, 10.</p>	80 %

CSV:	KIM2Rt0YUrJbd1KZU9sYfQCYO	Fecha:	27/07/2021 13:32:02		
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.				
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E				
Url Validación:	<a href="https://validador.upct.es/csv/KIM2Rt0YUrJbd1KZU9sYfQCYO">https://validador.upct.es/csv/KIM2Rt0YUrJbd1KZU9sYfQCYO</a>	Página:	17/20		



## 6.2. Sistema de evaluación final

Denominación	Descripción y criterios de evaluación	Ponderación %
	<p>Actividad de Evaluación 3 (Prueba de Evaluación Escrita Individual 3 - PEEI3) (Prácticas de Laboratorio)</p> <p>Corresponderá sobre los desarrollos experimentales de prácticas de laboratorio. Las prueba estará compuesta por cuestiones teóricas y/o teórico-prácticas donde se evaluarán principalmente los conocimientos teóricos y prácticos. Constará de un test sobre conceptos fundamentales.</p> <p>Esta actividad corresponde con un 20% respecto de la calificación final de la asignatura</p> <p>Resultados de aprendizaje: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10</p>	
<p>Actividades de evaluación formativas y sumativas, para la evaluación del desempeño de competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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.</li> <li>- Tablas de observación (check-list, escalas, rúbricas) para evaluar ejecuciones.</li> <li>- Portafolio y/o diario del alumno para evaluar la capacidad de autorreflexión y la dedicación.</li> <li>- Realización de tareas auténticas: simulaciones, estudio de casos y/o problemas aplicados reales, etc.</li> </ul>	<p>Compuesta por una actividades de evaluación PROBLEMAS PROPUESTOS (RP)</p> <p>Constará de un boletín de problemas tipo "Resolución de Problemas" (RP) propuestos por el profesor para las dos unidades de la asignatura. Se evaluará la ejecución así como las destrezas y habilidades para la resolución de los mimos junto con la correcta interpretación de los resultados y su análisis crítico. El alumno deberá justificar ante el profesor el día del examen final, o el designado para ello, los resultados obtenidos y entregados.</p> <p>Se establece una calificación mínima de 3.0 sobre 10 para esta actividad de evaluación.</p> <p>La calificación de esta actividad de evaluación se realizará mediante la media aritmética de las pruebas de evaluación realizadas.</p> <p>Esta actividad corresponde con un 20% respecto de la calificación final de la asignatura.</p> <p>Objetivos de aprendizaje: 1 al 10</p>	20 %

CSV:	KIM2Rt0YUrJbd1KZU9sYfQCYO	Fecha:	27/07/2021 13:32:02	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	<a href="https://validador.upct.es/csv/KIM2Rt0YUrJbd1KZU9sYfQCYO">https://validador.upct.es/csv/KIM2Rt0YUrJbd1KZU9sYfQCYO</a>	Página:	18/20	



### 6.3. Evaluación formativa

#### Descripción

Prácticas de laboratorio: Se evalúan las ejecuciones en equipo, las destrezas y habilidades para el manejo de material de Laboratorio.

#### Información

#### Observaciones

(1) Las características concretas de las pruebas escritas individuales se detallarán en las convocatorias correspondientes. (3) En caso de no superar la asignatura en sistema de evaluación continua o convocatoria ordinaria, se establecen las mismas calificaciones mínimas para la convocatoria extraordinaria. (4) La entrega de trabajos, ejercicios y prácticas es obligatoria y 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. La entrega fuera de plazo implicará obtener un 0 en dicha prueba. (5) Para poder superar las prácticas de Laboratorio será necesario asistir las sesiones presenciales programadas. Para los alumnos que no hayan podido asistir a las prácticas por razones debidamente justificadas se organizará una sesión de recuperación de prácticas antes de que finalice el periodo de clases del cuatrimestre. (6) La primera actividad de evaluación (PEE11) se realizará en fechas próximas a la finalización de la impartición de la Unidad didáctica 1 (Ingeniería de Fabricación), cerca de mitad del cuatrimestre. La segunda actividad de evaluación (PEE12) se realizará en fechas próximas a la finalización de la impartición de la Unidad didáctica 2 (Ingeniería Mecánica). Las sesiones prácticas se realizarán desde Febrero a Junio siguiendo el calendario publicado en el Aula Virtual al inicio del curso. (7) Las acciones irregulares que puedan conducir a una variación significativa de la calificación de uno o más estudiantes, constituirán una realización fraudulenta de un acto de evaluación y comportará una calificación cualitativa de Suspenso y numérica de 0 en la correspondiente convocatoria a los estudiantes implicados, con independencia del proceso disciplinario que pudiera instruirse. (8) La planificación temporal de las actividades de evaluación será coordinada con las actividades aeronáuticas y militares que se lleven a cabo en la Academia General del Aire. (9) Conforme al Artículo 8 del Reglamento de Evaluación para los Títulos Oficiales de Grado y Máster de la Universidad Politécnica de Cartagena, los alumnos tienen derecho a presentarse a todas las actividades del Sistema de Evaluación Final habiendo superado las calificaciones mínimas de la actividad correspondiente del Sistema de Evaluación Continua. Si un alumno opta a presentarse en estas condiciones a las actividades del Sistema de Evaluación Final debe renunciar a la calificación obtenida en dicha actividad del Sistema de Evaluación Continua. La renuncia solo tendrá efecto para la convocatoria en la que se presente el estudiante. (10) La calificación final de la asignatura (N), de forma general, se obtendrá mediante la siguiente fórmula:  $N = 0.30 \cdot PEE11 + 0.30 \cdot PEE12 + 0.20 \cdot RP + 0.20 \cdot \max(IPL; PEE13)$  (11) En el caso de que no se cumplan los requisitos de calificaciones mínimas exigidas en las Actividades de Evaluación que así figuren, se utilizará la siguiente fórmula:  $N = \min(4.5; 0.30 \cdot PEE11 + 0.30 \cdot PEE12 + 0.2 \cdot RP + 0.2 \cdot IPL)$

CSV:	KIM2Rt0YUrJbd1KZU9sYfQCYO	Fecha:	27/07/2021 13:32:02	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	<a href="https://validador.upct.es/csv/KIM2Rt0YUrJbd1KZU9sYfQCYO">https://validador.upct.es/csv/KIM2Rt0YUrJbd1KZU9sYfQCYO</a>	Página:	19/20	



## 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

Suñer Martínez, Josep-Lluís 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)

CSV:	KIM2Rt0YUrJbd1KZU9sYfQCYO	Fecha:	27/07/2021 13:32:02	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	<a href="https://validador.upct.es/csv/KIM2Rt0YUrJbd1KZU9sYfQCYO">https://validador.upct.es/csv/KIM2Rt0YUrJbd1KZU9sYfQCYO</a>	Página:	20/20	