

Guía Docente

Modalidad Presencial

Fundamentos de Máquinas y Mecanismos

Curso 2018/19

Grado en
Ingeniería Mecánica



UCAV

www.ucavila.es



Nombre:	Fundamentos de Máquinas y Mecanismos
Carácter:	Obligatoria
Código:	20205GT
Curso:	2º
Duración (Semestral/Anual):	SEMESTRAL /1º CUATR
Nº Créditos ECTS:	6
Prerrequisitos:	Se recomienda haber superado Física I y Física II
Responsable docente:	Ricardo Pascual Iglesias Ingeniero Mecánico y Especialista en Ingeniería de Automoción.
Email:	ricardo.pascual@ucavila.es
Departamento (Área Departamental):	Facultad Ciencias y Artes. Área Departamental Tecnológico
Lengua en la que se imparte:	CASTELLANO
Módulo:	Formación común para la Ingeniería Industrial
Materia:	Máquinas

2.1. COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES

- CB1: Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
- 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.
- CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CB4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

2.2. COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- T21. Adquisición de habilidades de búsqueda y aplicación de criterios científicos y metodológicos para seleccionar y valorar la información de Internet

2.3. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- E13. Conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos

2.4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Al acabar de cursar las distintas asignaturas que constituyen esta materia el alumno será capaz de demostrar suficiencia en:
 - Análisis y síntesis de máquinas y mecanismos
 - Aspectos cinemáticos y dinámicos de los mismos

3

Contenidos de la asignatura

3.1. PROGRAMA

TEMA 1: ANÁLISIS Y SÍNTESIS DE MECANISMOS

- 1.1 Concepto de mecánica
- 1.2 Síntesis y análisis
- 1.3 Terminología básica
 - 1.3.1 Aceleración
 - 1.3.2 Movimiento. Combinación de espacio y materia
 - 1.3.3 Punto material
 - 1.3.4 Reposo, movimiento y referencia
 - 1.3.5 Trayectoria
 - 1.3.6 Localización de un móvil
 - 1.3.7 Máquina
 - 1.3.8 Eslabón
 - 1.3.9 Par cinemático
 - 1.3.10 Cadena cinemática
 - 1.3.11 Mecanismo
 - 1.3.12 Pieza
 - 1.3.13 Miembro
 - 1.3.14 Conjunto cinemático

TEMA 2: MECANISMOS. CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS

- 2.1 Mecanismos planos
- 2.2 Mecanismos esféricos
- 2.3 Mecanismos espaciales
- 2.4 Grados de libertad
- 2.5 Inversión de una cadena cinemática
- 2.6 Ley de Grashof
- 2.7 Exposición general de mecanismos

TEMA 3: ANÁLISIS CINEMÁTICO DE MECANISMOS CON MOVIMIENTO PLANO

- 3.1 Introducción
- 3.2 Centro instantáneo de rotación
- 3.3 Teorema de Aronhold-Kennedy
- 3.4 Diagrama del círculo
- 3.5 Velocidad de sucesión del CIR
- 3.6 Aplicaciones del CIR al análisis de velocidades y aceleraciones
- 3.7 Curvas polares
- 3.8 Polígono de velocidades
- 3.9 Estudio analítico de la velocidad
- 3.10 Teorema de Mehncke
- 3.11 Teorema de Burmester
- 3.12 Imagen o campo de velocidades

- 3.13 Determinación de la aceleración de un punto
- 3.14 Base y ruleta
- 3.15 Análisis de la aceleración de un punto plano móvil que coincide con el CIR

TEMA 4: RELACIONES ENTRE FUERZAS Y MOVIMIENTOS DE MECANISMOS PLANOS

- 4.1 Relaciones entre fuerzas y movimientos de mecanismos planos
 - 4.1.1 Sistema de unidades
 - 4.1.2 Fuerzas dinámicas
 - 4.1.3 Centroides de figuras geométricas planas compuestas
 - 4.1.4 Centroides de figuras geométricas planas limitadas por una función
 - 4.1.5 Centro de masas de un cuerpo limitado por una función
 - 4.1.6 Centro de masas de un cuerpo compuesto
- 4.2 Momentos de inercia
 - 4.2.1 Momentos de inercia de superficies
 - 4.2.2 Momentos de inercia de superficies complejas
 - 4.2.3 Momentos de inercia de masas
 - 4.2.4 Momentos de inercia de masas complejas
 - 4.2.5 Sentido físico del momento de inercia
- 4.3 Cálculo de fuerzas
- 4.4 Principio de superposición
- 4.5 Rotación entorno a un punto fijo
- 4.6 Casos de eslabones especiales
 - 4.6.1 Eslabón de salida en un cuadrilátero articulado
 - 4.6.2 Eslabón de entrada en un cuadrilátero articulado
- 4.7 Sencillo caso de dinámica directa
- 4.8 Fuerzas de sacudimiento

TEMA 5: MECANISMOS DE LEVAS

- 5.1 Sinopsis de los mecanismos de levas
- 5.2 Usos frecuentes. Ventajas e inconvenientes
- 5.3 Clasificación de los mecanismos de levas
- 5.4 Diagrama de desplazamiento
- 5.5 Derivadas del diagrama de desplazamiento
- 5.6 Curvas base estándar de las levas
- 5.7 Diseño gráfico de perfiles de levas
- 5.8 Análisis de fuerzas en levas
- 5.9 Ejemplo práctico

TEMA 6: MECANISMOS DE ENGRANAJES

- 6.1 Sinopsis del análisis del mecanismo de engranajes
- 6.2 Clasificación de los engranajes
- 6.3 Teoría de engrane
- 6.4 Trenes de engranajes

TEMA 7: MECANISMOS NEUMÁTICOS

- 7.1 Mecanismos neumáticos
- 7.2 Neumática
- 7.3 Sistemas de aire comprimido
- 7.4 Producción del aire comprimido
- 7.5 Tipo de aplicación
- 7.6 Conducción del aire comprimido
- 7.7 Tuberías flexibles
- 7.8 Mantenimiento
- 7.9 Leyes de los gases
- 7.10 Tipos de presión
- 7.11 Tipos de secado del aire comprimido
- 7.12 Compresor
- 7.13 Principio de Venturi
- 7.14 Servomotor neumático
- 7.15 Cálculo de la fuerza de un cilindro de simple efecto y para cilindros de doble efecto
- 7.16 Simbología neumática
- 7.17 Cilindros neumáticos
- 7.18 Cálculos de cilindros

- 7.19 Elementos neumáticos con movimiento giratorio

TEMA 8: ESTUDIO DE VIBRACIONES EN MECANISMOS

- 8.1 Teoría general de vibraciones
- 8.2 Vibraciones mecánicas. Definiciones y clasificaciones
 - 8.2.1 Los grados de libertad
 - 8.2.2 Clasificación de las vibraciones mecánicas
 - 8.2.3 ¿Qué es vibración?
- 8.3 Fuentes de vibración
 - 8.3.1 Vibración debida a desbalance
 - 8.3.2 Vibración debida a falta de alineamiento
 - 8.3.3 Vibración debida a excentricidad
 - 8.3.4 Vibración de elementos rodantes defectuosos
 - 8.3.5 Falla de rodamientos. Otras causas
 - 8.3.6 Vibración debida a rodamientos de chumacera defectuosos
 - 8.3.7 Holgura excesiva de los rodamientos
 - 8.3.8 Torbellino de aceite
 - 8.3.9 Torbellinos de histéresis
 - 8.3.10 Lubricación inadecuada
 - 8.3.11 Vibración debida a aflojamiento mecánico
 - 8.3.12 Vibración debida a las bandas de accionamiento
 - 8.3.13 Vibración debida a problemas de engranaje
 - 8.3.14 Vibración debida a fallos eléctricos
- 8.4 Vibraciones mecánicas
 - 8.4.1 Causas y consecuencias de las vibraciones mecánicas
- 8.5 Movimiento armónico simple
 - 8.5.1 Elongación
 - 8.5.2 Velocidad
 - 8.5.3 Aceleración
 - 8.5.4 Amplitud y fase inicial
 - 8.5.5 Energía del movimiento armónico simple
- 8.6 Vibraciones libres
 - 8.6.1 Vibración libre no amortiguada
- 8.7 Sistema subamortiguado
 - 8.7.1 Aplicación de la segunda ley de Newton
- 8.8 Aplicación del principio de la conservación de la energía
- 8.9 Transformación de energía
 - 8.9.1 Degradación de energía
- 8.10 Vibraciones forzadas

TEMA 9: EQUILIBRADO DE MECANISMOS

- 9.1 Equilibrado de mecanismos
 - 9.1.1 Equilibrado teórico de ejes
 - 9.1.2 Equilibrado estático
 - 9.1.3 Equilibrado dinámico
 - 9.1.4 Equilibrado de ejes

3.2. BIBLIOGRAFÍA

- Material de la asignatura entregado por el profesor
- Garcés, J. - Fundamentos de Máquinas y Mecanismos, Manual UCAV, 2011
- Shigley, J. E.; Uicker J. J. Jr., Teoría de Máquinas y Mecanismos. McGraw-Hill, 1988
- Norton, R. L.; Diseño de Maquinaria, McGraw-Hill, 1995
- Erdman, A. G.; Sandor, G. N., Diseño de Mecanismos, Análisis y Síntesis,

- Calero Pérez, R.; Carta Gonzalez, J. A., Fundamentos de Mecanismos y Máquinas para Ingenieros, McGraw-Hill, 1998
- Lamadrid Martinez, A.; Corral Sáiz, A., Cinemática y Dinámica de Máquinas, Ed. E.T.S.I.I.T. Madrid, 1969

La asignatura se desarrollará a través de los siguientes métodos y técnicas generales, que se aplicarán diferencialmente según las características propias de la asignatura:

- **Exposición:** el profesor desarrollará, mediante clases magistrales y dinámicas los contenidos recogidos en el temario, que podrán haber sido puestas previamente a disposición del alumno en forma de fotocopias o a través de la plataforma virtual.
- **Ejercicios y problemas prácticos:** consistirán en la resolución por parte del alumno, individualmente, de problemas u otros ejercicios propios de la disciplina correspondiente y que les permita adquirir las consecuentes competencias.
- **Estudio de casos:** consistirán en el estudio de por parte de los alumnos, individualmente o en grupo, de un caso real y concreto relacionado con la disciplina correspondiente, que le será propuesto por el profesor, a través de la entrega en fotocopias o a través de la plataforma virtual de la universidad, de un documento que deberá ser analizado por el alumno. El alumno deberá entregar una memoria o hacer una exposición pública con el resultado de su análisis.
- **Estudios dirigidos:** consistirán en la realización por parte del alumno, individualmente o en grupo, de un estudio práctico relacionado con la disciplina correspondiente, bajo la dirección del profesor. De acuerdo con lo que se establezca en la guía docente, podrá ser necesaria la exposición práctica de los trabajos por parte de los alumnos.
- **Reflexión grupal:** al finalizar cada una de las exposiciones temáticas por parte del profesor, se llevará a cabo un análisis y reflexión sobre lo expuesto que permita al alumno individualizar contenidos y aplicarlos a su desarrollo personal. También servirá para determinar el trabajo personal y grupal correspondiente.

- **Tutoría personalizada:** tutoría individual del alumno con el profesor en la que este le oriente en el estudio, le dirija los trabajos que esté realizando y le resuelva las dudas que se le planteen.
- **Estudio del alumno:** trabajo individual del alumno en el que estudie la materia teórica.

La evaluación es un componente fundamental de la formación del alumno. Está compuesta por un examen final escrito y la evaluación continua, que consta de ejercicios y actividades evaluables.

La evaluación de esta asignatura se realiza mediante la media del examen (valorado en un 60%) y la realización de un trabajo obligatorio individual (con valor del 40%).

➤ Examen (60 % de la nota final)

La superación de dicho examen constituye un requisito indispensable para la superación de la asignatura. El alumno deberá tener en el examen al menos un 5 para poder realizar la ponderación de notas. El alumno con nota inferior se considerará suspenso. El alumno dispondrá de dos convocatorias de examen por curso académico.

No se guardará la nota del examen, si éste estuviera aprobado, para una convocatoria posterior.

➤ Trabajo obligatorio (Estudios dirigidos) (40% de la nota final)

La superación del trabajo constituye un requisito indispensable para la superación de la asignatura. El alumno deberá tener en el trabajo al menos un 5 para poder realizar la ponderación de notas. El alumno con nota inferior se considerará suspenso. En el caso de tener el trabajo obligatorio superado y no aprobar el examen, se guardará su nota hasta la segunda convocatoria de examen perteneciente al curso académico actual.

No se admitirán trabajos fuera de la fecha límite de entrega, que será comunicada al alumno con suficiente antelación. Con la no presentación del trabajo obligatorio se considerará suspensa la asignatura, independientemente de la nota obtenida en el examen.

EJERCICIOS Y ACTIVIDADES EVALUABLES	PROPORCIÓN
Trabajo obligatorio	40%
Examen final escrito	60%
TOTAL	100%

Criterios de calificación de la evaluación continua

Los criterios para la evaluación del trabajo obligatorio se presentan en la siguiente tabla, donde se resumen los aspectos a valorar y el porcentaje que representa cada uno de los mismos:

COMPONENTES EVALUABLES	PROPORCIÓN
Contenidos generales	10%
Temas de especialidad	75%
Otras aportaciones	15%
TOTAL	100%

Los criterios para la evaluación de la evaluación continua son los siguientes:

ASPECTO DEL TEXTO	CARACT. POSTIVAS	1	0,75	0,5	0,25	0	CARACT. NEGATIVAS
Estructura (orden lógico)	Bien organizado	X					Sin orden, índice o esquema
Formato	Adecuado		X				Inadecuado
Objetivos	Fundamentados y claros		X				No se especifican
Expresión escrita	Corrección gramatical y ortografía			X			Incorrección y faltas
Metodología	Bien expuesta		X				Mal o no se explica
Bibliografía	Se utiliza la necesaria			X			No hay indicios de ello
Terminología	Adecuado uso	X					Uso inadecuado
Análisis	Corrección	X					Incorrección
Interpretación	Rigurosa	X					Defectuosa o inexistente
Conclusión	Existe, clara y correcta	X					Confusa, errada o ausente
Argumentación	Coherente y acertada	X					Afirmaciones poco coherentes

Los criterios para la evaluación de una exposición oral individual realizada por teléfono o mediante charla interactiva son los siguientes:

DESTREZAS Y ACTITUDES	PROPORCIÓN
Capacidad para captar expectativas y deseos ajenos	10%
Expresión verbal	15%
Capacidad de exponer	15%
Control del tiempo	10%
Dominio del tema	15%
Organización	15%
Rigor académico	10%
Presentación adecuada (palabras, gestos, posturas, atuendo, etc)	10%
TOTAL	100%

6

Apoyo tutorial

Para el apoyo tutorial, el alumno tendrá a su disposición un equipo docente encargado de acompañar al alumno durante toda su andadura en el proceso formativo, prestando una atención personalizada al alumno. Las dos figuras principales son:

Profesor docente: encargado de resolver todas las dudas específicas de la asignatura y de informar al alumno de todas las pautas que debe seguir para realizar el estudio de la asignatura.

Tutor personal o de grupo: asignado al alumno al iniciar los estudios de Grado y que orienta al alumno tanto en cuestiones académicas como personales.

Horario de Tutorías del profesor docente:

Martes de 16:00 a 17:00 y Miércoles de 20:00 a 21:00

7

Horario de la asignatura y calendario de temas

Horario de la asignatura: Martes de 19:00 a 21:00 y Miércoles de 16:00 a 18:00

Las sesiones se desarrollarán según la siguiente tabla en la que se recogen el calendario de temas y las actividades de evaluación

CONTENIDOS	ACTIVIDADES Y EVALUACIÓN
1ª y 2ª semana	
Presentación y Tema 1	Introducción y conceptos básicos de mecanismos.
3ª-4ª -5ª semana	
Temas 2	Tipos de mecanismos.
6ª-7ª-8ª Semana	
Tema 3. Cinemática del mecanismo	Cálculo de CIR, posiciones, cinemática de velocidades y de aceleraciones.
9ª y 10ª semana	
Tema 4. Dinámica de mecanismos	Cálculo de fuerzas. Problemas de las mismas
11ª semana	
Tema 5. Y 6	Introducción levas y engranes. Problemas.
12ª – 13ª- 14ªsemana	
Tema 7 y 8	Mecanismo neumático y estudio de vibraciones. Exposición trabajo obligatorio.
15ª semana	
Tema 9	Equilibrado de mecanismos. Examen final

El plan de trabajo y las semanas son orientativos, pudiendo variar ligeramente, dependiendo de la evolución del alumno durante las distintas sesiones.