

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

<b>Asignatura</b>	<b>46460 Análisis y Diseño de Máquinas</b>		
<b>Materia</b>	Ingeniería Mecánica		
<b>Módulo</b>	Tecnologías Industriales		
<b>Titulación</b>	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales		
<b>Plan</b>	493	<b>Código</b>	46460
<b>Periodo de impartición</b>	7º cuatrimestre	<b>Tipo/Carácter</b>	Obligatoria
<b>Nivel/Ciclo</b>	Grado	<b>Curso</b>	3º
<b>Créditos ECTS</b>	6		
<b>Lengua en que se imparte</b>	Español		
<b>Profesor/es responsable/s</b>	<b>Félix Nieto Palomo</b>		
<b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b>	Félix Nieto Palomo <a href="mailto:felix.nieto@uva.es">felix.nieto@uva.es</a> ☎ 983.18.44.16 Marta Herráez Sánchez <a href="mailto:mherraез@uva.es">mherraез@uva.es</a> ☎ 983.18.44.29		
<b>Horario de tutorías</b>	Tutorías según indica la web de la UVa		
<b>Departamento</b>	Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica, Expresión Gráfica en la Ingeniería, Ingeniería Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría, Ingeniería Mecánica e Ingeniería de los Procesos de Fabricación		
<b>Área de Conocimiento</b>	Ingeniería Mecánica		
<b>Fecha de revisión por el Comité de Título</b>	21 de junio 2024		



## 1. Situación / Sentido de la Asignatura

### 1.1 Contextualización

Esta asignatura se imparte en el segundo cuatrimestre del tercer curso. Un ingeniero en Tecnologías Industriales debe tener los conocimientos suficientes para analizar y diseñar máquinas. En este contexto se encuadra esta asignatura, en la que los alumnos van a desarrollar las competencias necesarias para poder entender el funcionamiento de las máquinas, plantear las ecuaciones que gobiernan su movimiento, determinar las solicitaciones que actúan sobre cada uno de sus elementos y, en función de éstas, ser capaces de dimensionarlos atendiendo a diversas teorías de fallo.

### 1.2 Relación con otras materias

Esta asignatura se relaciona con las siguientes materias: Matemáticas, Física, Expresión Gráfica, Mecánica, Materiales y Elasticidad y Resistencia de Materiales.

### 1.3 Prerrequisitos

Para un adecuado seguimiento de la asignatura es necesario un conocimiento suficiente de:  
Álgebra, Cálculo diferencial e integral.  
Mecánica para Máquinas y Mecanismos.  
Elasticidad y Resistencia de Materiales.

## 2. Competencias

### Generales:

- CG1.-Capacidad de análisis y síntesis.
- CG5.-Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma.
- CG6.-Capacidad de resolución de problemas.
- CG7.-Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico.
- CG8.-Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.
- CG9.-Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz.
- CG10.-Capacidad para diseñar y desarrollar proyectos.
- CG11.-Capacidad para la creatividad y la innovación.

### Específicas:

- CE36.-Conocimientos y capacidades para el cálculo, diseño y ensayo de máquinas.



### 3. Objetivos

- Identificar diferentes tipos de mecanismos siendo capaz de diferenciar los distintos elementos que los constituyen y los pares cinemáticos a través de los cuales éstos se enlazan.
- Plantear ecuaciones de enlace geométricas y cinemáticas para mecanismos.
- Realizar diagramas de sólido libre para cada uno de los elementos que componen las máquinas.
- Plantear los teoremas vectoriales de la dinámica (TCM y TMC) a elementos separados o agrupaciones de elementos de máquinas (sistemas multisólido).
- Plantear las ecuaciones diferenciales que gobiernan el movimiento de las máquinas.
- Entender los balances de energía que se produce en las máquinas durante su funcionamiento.
- Comprender el concepto de equilibrado en mecanismos y aplicarlo al equilibrado de rotores.
- Realizar el análisis cinemático y dinámico de conjuntos mecánicos analíticamente y mediante herramientas de simulación, analizando los resultados obtenidos.
- Conocer y saber aplicar los diferentes métodos, modelos y criterios de dimensionamiento de los componentes de las máquinas.
- Capacidad para analizar las causas de fallo de las máquinas o de alguno de sus componentes y de proponer modificaciones o medidas para evitar dichos fallos.
- Identificar y analizar problemas básicos de vibraciones mecánicas.
- Capacidad de realizar diseño, estudios e informes, en el ámbito de máquinas.



**4. Contenidos y/o Bloques temáticos**

**Bloque I: Cinemática y Dinámica de Mecanismos.**

**Carga de trabajo en créditos ECTS: 3,2 ECTS**

**a. Contextualización y justificación**

Esta asignatura es fundamental en la formación del futuro Ingeniero en Tecnologías Industriales, ya que le permite contribuir al análisis (estudiar la cinemática y la dinámica de un mecanismo según las características de los elementos que lo constituyen) y la síntesis (dimensionar un mecanismo que cumpla o que tienda a cumplir unas exigencias de diseño dadas) de mecanismos.

**b. Objetivos de aprendizaje**

Los reflejados en el apartado 3. Objetivos.

**c. Contenidos**

TEMA	TÍTULO DEL TEMA	HORAS (T)	HORAS (A)	HORAS (L)
1	Movilidad y Cinemática de mecanismos.	9	3	3
2	Análisis dinámico de mecanismos. Equilibrado. Trabajo y potencia en máquinas.	9	4	4
Total: 32h.		18	7	7

Se trata de establecer los principios básicos de la teoría de máquinas y mecanismos (TMM), de identificar y conocer diferentes tipos de mecanismos utilizados frecuentemente en la industria y de desarrollar métodos para realizar su cálculo cinemático.

Una vez resuelto el problema cinemático, se trata sobre la aplicación de los teoremas vectoriales y los teoremas energéticos de la dinámica a sistemas multicuerpo con el objeto de:

- Determinar las ecuaciones del movimiento de las máquinas.
- Calcular las sollicitaciones en elementos de máquinas.
- Establecer las condiciones para el equilibrado de rotores.
- Comprender los balances de energía existentes en las máquinas durante su funcionamiento.
- Ser capaces de dimensionar adecuadamente los volantes de inercia de las máquinas.

**d. Métodos docentes**

Los reflejados en el apartado 5. Métodos docentes y principios metodológicos.

**e. Plan de trabajo**

Desde el inicio de las clases, se muestran a los alumnos los contenidos de la asignatura, dedicando en cada tema una exposición de los conceptos teóricos y, a la vez, realizando problemas prácticos en relación con los mismos.

**f. Evaluación**

Se realizará como se indica en el apartado 7. Sistema y características de la evaluación.



**g. Bibliografía**

Enlace a Leganto, Lista de Lecturas para la asignatura:

<https://buc-uva.alma.exlibrisgroup.com/leganto/readinglist/searchlists/4882043950005774>

**g.1. Bibliografía básica**

- Cardona S., Clos D., "Teoría de máquinas", Edicions UPC, 2001, Edicions de la Universitat Politècnica de Catalunya, SL. Universitat Politècnica de Catalunya. Iniciativa Digital Politècnica, 2001. ISBN: 645\*51\*655-\*05-\*5
- Shigley J. E. "Análisis Cinemático de Mecanismos", McGraw Hill año?
- Calero Pérez R. "Fundamentos de Mecanismos y Máquinas para Ingenieros", McGraw Hill año?

**g.2. Bibliografía complementaria**

- Norton R.L. "Diseño de Maquinaria (Síntesis y Análisis de Máquinas y Mecanismos)", McGraw Hill
- Shigley J.E. "Análisis Cinemático de Mecanismos", McGraw Hill
- K.H. Decker, "Elementos de Máquinas", Urmo, S.A. de ediciones.
- Robert C. Juvinall, "Diseño de Elementos de Máquinas", Limusa Wiley

**g.3. Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)**

Material disponible en el Campus Virtual de la asignatura.

**h. Recursos necesarios**

Material disponible en el Campus Virtual de la asignatura y en la Biblioteca de la Escuela.

**i. Temporalización**

BLOQUE TEMÁTICO	CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
Bloque I: Teoría, problemas y prácticas	3,2	Semanas 1-9

**Bloque II: Comportamiento Mecánico de elementos de Máquinas.****Carga de trabajo en créditos ECTS: 2,8 ECTS****a. Contextualización y justificación**

Esta asignatura es fundamental en la formación del futuro Ingeniero en Tecnologías Industriales, ya que le permite contribuir al Diseño de Máquinas respecto de su resistencia mecánica, para analizar y predecir las causas de fallo de las máquinas, o de alguno de sus componentes, y proponer modificaciones o medidas para evitar dichos fallos.

Conocer los principios básicos de la geometría de los engranajes para aplicarlos, junto a los conocimientos de cinemática y dinámica y de hipótesis de fallo, al diseño de trenes de engranajes.

**b. Objetivos de aprendizaje**

Los reflejados en el apartado 3. Objetivos.

**c. Contenidos**

TEMA	TÍTULO DEL TEMA	HORAS (T)	HORAS (A)
3	Comportamiento mecánico de elementos de máquinas. Diseño estático y a fatiga. Ejes.	6	6
4	Vibraciones de sistemas de 1 gdl.	4	4
5	Cálculo de fallo en elementos de máquinas	6	2
	Total: 28h.	16	12

En primer lugar, se trata de establecer los principios básicos del comportamiento de los elementos de máquinas bajo el punto de vista de un diseño tanto estático, como a fatiga.

- Repaso del comportamiento de Materiales dúctiles y Materiales frágiles. Repaso de los criterios de fallo para carga constante.
- Diseño bajo cargas variables: fatiga. Caracterización del comportamiento del material.
- Factores que modifican la resistencia a fatiga.
- Cálculo de ejes en máquinas rotativas. Diseño para duración limitada e influencia de las tensiones medias. Cargas multiaxiales.
- Modelos vibratorios sencillo de elementos de máquinas.
- Presentar criterios de fallo en distintos elementos de máquinas.

**d. Métodos docentes**

Los reflejados en el apartado 5. Métodos docentes y principios metodológicos.

**e. Plan de trabajo**

Desde el inicio de las clases, se muestran a los alumnos los contenidos de la asignatura, dedicando en cada tema una exposición de los conceptos teóricos y, a la vez, realizando problemas prácticos en relación con los mismos.

**f. Evaluación**

Se realizará como se indica en el apartado 7. Sistema y características de la evaluación.



**g. Bibliografía**

Enlace a Leganto, Lista de Lecturas para la asignatura:

<https://buc-uva.alma.exlibrisgroup.com/leganto/readinglist/searchlists/4882043950005774>

<https://buc-uva.alma.exlibrisgroup.com/leganto/readinglist/lists/4925546930005774>

**g.1. Bibliografía básica**

- Norton R.L. Machine Design: an integrated approach. Prentice Hall 5ª Ed. (2014). [Signatura: I/Bc 621.8 NORMac. ISBN: 9780133356717.](#)
- Shigley J. E. Mischke C.R. Diseño en ingeniería mecánica. Mc Graw Hill 6ª Ed. (2002). [Signatura: I/Bc 621.8SHIdis. ISBN: 9684227787.](#)
- Balachandran, B. Vibraciones. Thomson (2006). [ISBN 970-686-495-4. Signatura: I/Bc 534.-BALvib.](#)
- Kelly, S. G. Schaum's outline of theory and problems of mechanical vibrations. MacGraw-Hill, (1996). [ISBN 0-07-034041-2. Signatura: I/Bc 534.-KELsch.](#)
- Thompson, W.T. Theory of Vibration with applications. 4ª ed. Chapman & Hall (1993). [ISBN 0139153233. Signatura: I/Bc 531.1-THOthe.](#)

**g.2. Bibliografía complementaria**

- Besa J.A. Diseño de máquinas. Universidad Politécnica de Valencia (2016). [Signatura: I/Bc 621.8 BESdis. ISBN: 9788490485293.](#)
- Besa J.A. Componentes de máquinas: fatiga de alto ciclo. Problemas y ejercicios resueltos. Prentice Hall (2003). [Signatura: I/Bc 621.8 BEScom. ISBN: 8420539074.](#)
- Collins J.A., Busby H.R., Staab G.H. Mechanical design of machine elements and machines: A Failure Prevention Perspective 2º ed. John Wiley & Sons (2010).
- Faires V.M. Diseño de elementos de máquinas. Limusa (1999). [Signatura: P/Bc A-07355. ISBN: 9681842073.](#)
- Hall A.S., Holowenco, A.R. Teoría y Problemas de Diseño de Máquinas. Mc Graw-Hill (1982). [Signatura: I/Bc 621.8 HALteo. ISBN: 9684510772.](#)
- Juvinall R.C. Fundamentals of machine component design. John Wiley & Sons 2ª ed. (1991). [Signatura: P/Bc A-05718. ISBN: 968183836X.](#)
- Mott R.L. Diseño de Elementos de Máquinas. Pearson-Prentice Hall (2006). [Signatura: I/Bc 621.8-MOTdis. ISBN: 9702608120.](#)
- Schmid, S.R. Fundamentals of machine elements. CRC Press (2014). [Signatura: I/Bc 621.8 SCHfun. ISBN: 9781482247480.](#)
- Ugural A.C. Mechanical design of machine components. 2ª ed. CRC Press. (2015). [Signatura: I/Bc 621.9 UGUmec. ISBN: 9781439887806.](#)

**g.3. Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)**

Material disponible en el Campus Virtual de la asignatura.

**h. Recursos necesarios**

Material disponible en el Campus Virtual de la asignatura y en la Biblioteca de la Escuela.

**i. Temporalización**

BLOQUE TEMÁTICO	CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
Bloque II: teoría, problemas	2,8	Semanas 7-15



**5. Métodos docentes y principios metodológicos**

MÉTODOS DOCENTES	OBSERVACIONES
Clases de aula, teoría y problemas	En ellas, se presentan los contenidos de la materia objeto de estudio y se resuelve o propone la resolución a los alumnos de ejercicios y problemas. Pueden emplearse diferentes recursos que fomenten la motivación y participación del alumnado en el desarrollo de dichas clases.
Laboratorio	Está destinado a realizar el diseño y el análisis cinemático y dinámico de conjuntos mecánicos, máquinas y mecanismos, analíticamente y mediante herramientas de simulación, analizando los resultados obtenidos.
Actividades no presenciales	Estudio/trabajo. Los estudiantes se encargan de la organización del trabajo, asumiendo la responsabilidad y el control del aprendizaje.

**6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura**

ACTIVIDADES PRESENCIALES O PRESENCIALES A DISTANCIA <sup>(1)</sup>	Horas	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	Horas
Clases de aula: teoría y problemas	53	Trabajo autónomo	62,5
Laboratorio	7	Trabajo en grupo	27,5
<b>Total presencial</b>	<b>60</b>	<b>Total no presencial</b>	<b>90</b>

## 7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Prácticas en laboratorio	10-20%	Puede consistir en: <ul style="list-style-type: none"><li>Desarrollo y exposición de un tema propuesto.</li><li>Resolución de problemas analíticamente y mediante software de simulación.</li></ul> La asistencia a las sesiones es obligatoria para poder puntuar este apartado.
Evaluación continua	0-10%	Consistente en unas pruebas de evaluación continua que se desarrollan a lo largo del curso.
Examen escrito	70-80%	Pruebas escritas. Constarán de preguntas tipo cuestión de respuesta corta y de problemas de respuesta larga. Se establecerá una nota mínima en la prueba escrita, sin la cual no se podrá aprobar la asignatura. Sólo se suma las notas de las otras tareas evaluables si se supera la nota mínima.

### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

#### CONVOCATORIA ORDINARIA:

- Evaluación continua + Prácticas de laboratorio (20-30%).
- Examen escrito (70-80%).

Los estudiantes que no hayan participado en las prácticas en laboratorio tendrán una calificación de 0 puntos en dicha actividad.

Los estudiantes que hayan participado en las prácticas en laboratorio siendo caso de plagio, no tendrá derecho a presentarse al examen y tendrán una calificación de 0 puntos en la convocatoria ordinaria.

#### CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA (\*):

Dos posibilidades (la más favorable para el estudiante).

##### OPCIÓN 1:

- Evaluación continua + Prácticas de laboratorio (20-30%).
- Examen escrito (70-80%).

##### OPCIÓN 2:

- Evaluación continua (0-10%).
- Examen escrito (90-100%).

#### CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA DE FIN DE CARRERA:

- Examen escrito (100%).

(\*) Se entiende por convocatoria extraordinaria la segunda convocatoria.

Art 35.4 del ROA 35.4. La participación en la convocatoria extraordinaria no quedará sujeta a la asistencia a clase ni a la presencia en pruebas anteriores, salvo en los casos de prácticas externas, laboratorios u otras actividades cuya evaluación no fuera posible sin la previa realización de las mencionadas pruebas. <https://secretariageneral.uva.es/wp-content/uploads/VII.2.-Reglamento-de-Ordenacion-Academica.pdf>

## 8. Consideraciones finales

Se utilizará el Campus Virtual para proporcionar al alumno materiales y recursos, organizar actividades y hacer el seguimiento de la marcha del curso.