



# Guía docente

## 330129 - DM - Diseño de Máquinas

Última modificación: 25/04/2024

**Unidad responsable:** Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de Manresa  
**Unidad que imparte:** 712 - EM - Departamento de Ingeniería Mecánica.

**Titulación:** GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).  
GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA (Plan 2016). (Asignatura obligatoria).  
GRADO EN INGENIERÍA DE AUTOMOCIÓN (Plan 2017). (Asignatura optativa).

**Curso:** 2024      **Créditos ECTS:** 6.0      **Idiomas:** Catalán

### PROFESORADO

---

**Profesorado responsable:** ESTEBAN PEÑA PITARCH

**Otros:** JOSE ORTUÑO MARTIN - JOAN VALLEJO SERRANO - FERRAN MARTINEZ CANO

### COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

---

#### Específicas:

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

#### Transversales:

2. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA - Nivel 3: Comunicarse de manera clara y eficiente en presentaciones orales y escritas adaptadas al tipo de público y a los objetivos de la comunicación utilizando las estrategias y los medios adecuados.
3. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 3: Aplicar los conocimientos alcanzados en la realización de una tarea en función de la pertinencia y la importancia, decidiendo la manera de llevarla a cabo y el tiempo que es necesario dedicarle y seleccionando las fuentes de información más adecuadas.
4. TRABAJO EN EQUIPO - Nivel 3: Dirigir y dinamizar grupos de trabajo, resolviendo posibles conflictos, valorando el trabajo hecho con las otras personas y evaluando la efectividad del equipo así como la presentación de los resultados generados.

### METODOLOGÍAS DOCENTES

---

- Clase Expositiva de teoría y de problemas: en esta clase no se pretende hacer una demostración exhaustiva del tema, sino que se dará al alumno una visión global del mismo insistiendo en los conceptos clave para una mejor comprensión, se discutirán las dudas y se resolverán problemas tipo y cuestiones que garanticen la comprensión del tema. La resolución de los problemas en la clase presencial pretende que el alumno aprenda a analizar los mismos e identificar los elementos claves para su planteamiento y resolución. Para cada sesión presencial se facilitará al alumno, con suficiente anticipación al aula virtual, los apuntes del tema tratado en la sesión, y una serie de problemas. La lectura del contenido teórico antes de la sesión presencial es obligatoria y será controlada mediante formulación de preguntas durante la clase.
- Realización de Prácticas de laboratorio en grupos reducidos. Elaboración y entrega de informes de prácticas.
- Resolución y entrega de problemas propuestos.
- Tutoría, estudio y trabajo individual y en equipo.
- Exámenes y pruebas de evaluación.

### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

---

Al terminar esta asignatura, el/la estudiante debe ser capaz de:

- Adquirir los conocimientos teóricos básicos sobre el diseño mecánico.
- Aplicar las herramientas principales y metodología que faciliten, en cada una de las fases del proceso de diseño y desarrollo del producto, el cumplimiento de objetivos de cara a conseguir la satisfacción de las necesidades del cliente.
- Modelizar sistemas mecánicos.
- Planificar y analizar ensayos de comportamiento de máquinas.



## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	30,0	20.00
Horas grupo pequeño	30,0	20.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00

Dedicación total: 150 h

## CONTENIDOS

### Título del contenido 1: Introducción al diseño de máquinas

**Descripción:**

Diseño en la ingeniería mecánica, interacción entre los elementos de diseño, códigos y normas, seguridad y responsabilidad legal, evaluación de la adecuación, esfuerzo y resistencia.

**Actividades vinculadas:**

A1, A8, A10.

**Dedicación:** 12h

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Aprendizaje autónomo: 7h

### Título del contenido 2: Vigas curvas. Cálculo para las secciones más utilizadas.

**Descripción:**

Cálculo de los esfuerzos los que puede estar sometido cualquier elemento de máquina en forma curva, tal como ganchos, etc.

**Actividades vinculadas:**

A2, A8, A10.

**Dedicación:** 21h

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 6h

Aprendizaje autónomo: 13h

### Título del contenido 3: Pandeo de elementos de máquinas. Fórmulas de Euler y de Rankine. Método W.

**Descripción:**

Cálculo de los esfuerzos los que puede estar sometido cualquier elemento de máquina esbelto.

**Actividades vinculadas:**

A3, A8, A10.

**Dedicación:** 21h

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 6h

Aprendizaje autónomo: 13h

#### Título del contenido 4: Cálculo y dimensionado de ejes

**Descripción:**

Vibraciones en ejes, velocidad crítica de ejes, cálculo de flechas y transmisión de potencia mediante ejes.

**Actividades vinculadas:**

A4, A8, A10.

**Dedicación:** 33h

Grupo grande/Teoría: 6h

Grupo pequeño/Laboratorio: 6h

Aprendizaje autónomo: 21h

#### Título del contenido 5: Unión de elementos. Roscas. Tornillos. Uniones soldadas.

**Descripción:**

Se calculará la unión de elementos de máquinas, dimensionando los diámetros de los tornillos, su distribución y el tipo de soldadura.

**Actividades vinculadas:**

A5, A9, A10.

**Dedicación:** 21h

Grupo grande/Teoría: 6h

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Aprendizaje autónomo: 12h

#### Título del contenido 6: Embragues y frenos

**Descripción:**

Embragues y frenos de tambor, de banda, frenos de disco y cónicos. Consideraciones de energía, aumento de la temperatura y materiales de fricción.

**Actividades vinculadas:**

A6, A9, A10.

**Dedicación:** 21h

Grupo grande/Teoría: 6h

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Aprendizaje autónomo: 12h

#### Título del contenido 7: Muelles mecánicos

**Descripción:**

Muelles helicoidales, efecto de curvatura y de flexión. Muelles de extensión y de compresión. Muelles Belleville. Carga de fatiga en muelles.

**Actividades vinculadas:**

A7, A9, A10.

**Dedicación:** 21h

Grupo grande/Teoría: 6h

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Aprendizaje autónomo: 12h

## ACTIVIDADES

### TÍTULO DE LA ACTIVIDAD 1: PRÁCTICA DE LABORATORIO. ESTUDIO DE UNA MÁQUINA.

**Descripción:**

Se analizará el proyecto de una máquina para conocer el grado de aplicación de los conocimientos adquiridos.

**Objetivos específicos:**

Una vez terminada la actividad el estudiante debe saber interpretar el diseño en la ingeniería mecánica, interacción entre los elementos de diseño, códigos y normas, seguridad y responsabilidad legal, evaluación de la adecuación.

**Material:**

Guía de la práctica (disponible en el Campus digital) y apuntes del profesor.

**Entregable:**

Los alumnos deben elaborar, un informe de la práctica realizada, según las instrucciones indicadas y entregar al profesor en el tiempo fijado.

La evaluación de esta actividad junto con las otras actividades formará parte de la evaluación según se especifica en el apartado correspondiente de sistema de calificación.

**Dedicación:** 8h

Aprendizaje autónomo: 5h

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

### TÍTULO DE LA ACTIVIDAD 2: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE VIGAS CURVAS

**Descripción:**

Se dimensionarán vigas curvas, a partir de las ecuaciones demostradas.

**Objetivos específicos:**

Una vez terminada la actividad el estudiante debe ser capaz de dimensionar vigas curvas.

**Material:**

Colección de problemas (disponible en el Campus digital) y apuntes del profesor.

**Entregable:**

Entrega de los problemas resueltos.

La evaluación de esta actividad junto con las otras actividades formará parte de la evaluación según se especifica en el apartado correspondiente de sistema de calificación.

**Dedicación:** 16h

Aprendizaje autónomo: 10h

Grupo pequeño/Laboratorio: 6h



### TÍTULO DE LA ACTIVIDAD 3: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE PANDEO DE ELEMENTOS DE MÁQUINAS

**Descripción:**

Se dimensionarán y calcularán elementos sometidos a pandeo.

**Objetivos específicos:**

Una vez terminada la actividad el estudiante debe ser capaz de dimensionar elementos de máquinas sometidos a pandeo.

**Material:**

Colección de problemas (disponible en el Campus digital) y apuntes del profesor.

**Entregable:**

Entrega de los problemas resueltos.

La evaluación de esta actividad junto con las otras actividades formará parte de la evaluación según se especifica en el apartado correspondiente de sistema de calificación.

**Dedicación:** 16h

Aprendizaje autónomo: 10h

Grupo pequeño/Laboratorio: 6h

### TÍTULO DE LA ACTIVIDAD 4: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS. CÁLCULO Y DIMENSIONADO DE EJES.

**Descripción:**

Se dimensionará un eje sometido a cargas, calculando la velocidad crítica, la flecha y sus diámetros.

**Objetivos específicos:**

Una vez terminada la actividad el estudiante debe ser capaz de dimensionar ejes.

**Material:**

Colección de problemas (disponible en el Campus digital) y apuntes del profesor.

**Entregable:**

Entrega de los problemas resueltos.

La evaluación de esta actividad junto con las otras actividades formará parte de la evaluación según se especifica en el apartado correspondiente de sistema de calificación.

**Dedicación:** 16h

Aprendizaje autónomo: 10h

Grupo pequeño/Laboratorio: 6h



#### TÍTULO DE LA ACTIVIDAD 5: PRÁCTICA DE LABORATORIO. UNIÓN DE ELEMENTOS. ROSCAS. TORNILLOS. UNIONES SOLDADAS.

**Descripción:**

Cálculo y dimensionado de la unión de varios elementos de máquinas.

**Objetivos específicos:**

Una vez terminada la actividad el estudiante debe ser capaz de dimensionar cualquier tipo de unión de elementos de máquinas.

**Material:**

Guía de la práctica (disponible en el Campus digital) y apuntes del profesor.

**Entregable:**

Los alumnos deben elaborar, un informe de la práctica realizada, según las instrucciones indicadas y entregar al profesor en el tiempo fijado.

La evaluación de esta actividad junto con las otras actividades formará parte de la evaluación según se especifica en el apartado correspondiente de sistema de calificación.

**Dedicación:** 8h

Aprendizaje autónomo: 5h

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

#### TÍTULO DE LA ACTIVIDAD 6: PRÁCTICA DE LABORATORIO. EMBRAGUES Y FRENOS

**Descripción:**

Se dimensionarán estudiarán embragues y frenos.

**Objetivos específicos:**

Una vez terminada la actividad el estudiante debe ser capaz de dimensionar e identificar frenos y embragues.

**Material:**

Guía de la práctica (disponible en el Campus digital) y apuntes del profesor.

**Entregable:**

Los alumnos deben elaborar, un informe de la práctica realizada, según las instrucciones indicadas y entregar al profesor en el tiempo fijado.

La evaluación de esta actividad junto con las otras actividades formará parte de la evaluación según se especifica en el apartado correspondiente de sistema de calificación.

**Dedicación:** 8h

Aprendizaje autónomo: 5h

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h



### TÍTULO DE LA ACTIVIDAD 7: PRÁCTICA DE LABORATORIO. MUELLES MECÁNICAS

**Descripción:**

Se dimensionarán muelles utilizadas en máquinas.

**Objetivos específicos:**

Una vez terminada la actividad el estudiante debe ser capaz de dimensionar muelles

**Material:**

Guía de la práctica (disponible en el Campus digital) y apuntes del profesor.

**Entregable:**

Los alumnos deben elaborar, un informe de la práctica realizada, según las instrucciones indicadas y entregar al profesor en el tiempo fijado.

La evaluación de esta actividad junto con las otras actividades formará parte de la evaluación según se especifica en el apartado correspondiente de sistema de calificación.

**Dedicación:** 8h

Aprendizaje autónomo: 5h

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

### TÍTULO DE LA ACTIVIDAD 8: PRIMERA PRUEBA PARCIAL DE EVALUACIÓN CONTINUA

**Descripción:**

Prueba individual en el aula con una parte de los conceptos teóricos estudiados, y Resolución de ejercicios y problemas relacionados con los objetivos del aprendizaje.

**Objetivos específicos:**

Al finalizar esta actividad el alumno debe ser capaz de:

Conocer, entender y aplicar los conceptos estudiados en las sesiones teóricas impartidas hasta el momento.

**Material:**

Enunciado y Calculadora.

**Entregable:**

Resolución de la Prueba.

La evaluación de esta actividad junto con la de otras actividades formará parte de la evaluación según se especifica en el apartado correspondiente de la guía docente.

**Dedicación:** 12h

Aprendizaje autónomo: 10h

Grupo grande/Teoría: 2h



### TÍTULO DE LA ACTIVIDAD 9: SEGUNDA PRUEBA PARCIAL DE EVALUACIÓN CONTINUA

**Descripción:**

Prueba individual en el aula con una parte de los conceptos teóricos estudiados, y Resolución de ejercicios y problemas relacionados con los objetivos del aprendizaje.

**Objetivos específicos:**

Al finalizar esta actividad el alumno debe ser capaz de:

Conocer, entender y aplicar los conceptos estudiados en las sesiones teóricas impartidas hasta el momento.

**Material:**

Enunciado y Calculadora.

**Entregable:**

Resolución de la Prueba.

La evaluación de esta actividad junto con la de otras actividades formará parte de la evaluación según se especifica en el apartado correspondiente de la guía docente.

**Dedicación:** 12h

Aprendizaje autónomo: 10h

Grupo grande/Teoría: 2h

### TÍTULO DE LA ACTIVIDAD 10: PRUEBA FINAL.

**Descripción:**

Prueba individual en el aula con una parte de los conceptos teóricos estudiados, y Resolución de ejercicios y problemas relacionados con los objetivos del aprendizaje.

**Objetivos específicos:**

Al finalizar esta actividad el alumno debe ser capaz de:

Conocer, entender y aplicar todos los conceptos estudiados en las sesiones teóricas.

**Material:**

Enunciado y Calculadora.

**Entregable:**

Resolución de la Prueba.

La evaluación de esta actividad junto con la de otras actividades formará parte de la evaluación según se especifica en el apartado correspondiente de la guía docente.

**Dedicación:** 18h

Aprendizaje autónomo: 15h

Grupo grande/Teoría: 3h



## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

---

- Entrega de los Problemas Propuestos: 10% de la nota de la asignatura.
- Primera Prueba Parcial de Evaluación Continua: 35% de la nota de la asignatura.
- Segunda Prueba Parcial de Evaluación Continua: 35% de la nota de la asignatura.
- La asistencia a las prácticas (5%) y la elaboración de informes (15%) relativos a los resultados obtenidos en dichas prácticas: 20% de la nota de la asignatura.

Por tanto, la Nota para Pruebas Parciales (NPP) = 35% \* (Nota Primera Prueba Escrita) + 35% \* (Nota Segunda Prueba Escrita) + 20% \* (Nota de Prácticas) + 10% \* (Nota de Entrega de los Problemas Propuestos).

Es importante señalar que las pruebas escritas parciales son liberadoras, de tal forma que, si el alumno obtiene una NPP > 4,95, estará eximido de pasar la prueba final. Los alumnos que no consigan aprobar la asignatura por parciales o los que quieran mejorar su calificación, tendrán una segunda oportunidad con una nueva prueba final.

La Nota por Prueba Final (NPF) = 100% \* (Nota Prueba Final Escrita).

Así, la Nota Final de la Asignatura = MAX (NPP; NPF).

## NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

---

- Es obligatorio para aprobar la asignatura asistir y realizar todas las actividades, entregando todos los informes de las prácticas de laboratorios, y la resolución de todos los problemas propuestos en los plazos indicados. Las actividades no realizadas puntúan 0.
- En la resolución de los problemas propuestos, los alumnos utilizarán los contenidos estudiados en la parte expositiva de la sesión presencial y podrán aclarar las dudas y las dificultades con las que se pueden encontrar con el profesor. La fecha límite de entrega de la resolución de los problemas propuestos y los informes de las prácticas de laboratorio será especificada, y no se aceptará ninguna entrega una vez pasada la fecha límite.
- Los informes de las prácticas serán originales, con lo que la copia de las prácticas (total o parcial) será sancionada con el suspenso de la actividad. Se tendrá en cuenta que la responsabilidad de la práctica de laboratorio está compartida por todos los miembros del grupo, por tanto, en el caso de detectar alguna copia la norma se aplicará a todos los miembros de todos los grupos involucrados en la copia.
- En la entrega de la resolución de los problemas propuestos, cualquier copia total o parcial de soluciones supondrá el suspenso a la actividad. El alumno debe velar por la privacidad y seguridad de sus datos.
- En ningún caso se podrá disponer de ningún tipo de formulario o apuntes tanto en las pruebas parciales como en la final.

## BIBLIOGRAFÍA

---

### Básica:

- Budynas, Richard G; Nisbett, J. Keith. Diseño en ingeniería mecánica de Shigley [en línea]. 10a ed. México: McGraw-Hill, 2019 [Consulta: 27/05/2022]. Disponible a : <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=5485813>. ISBN 9781456267568.
- Mott, Robert L. Machine elements in mechanical design [en línea]. 3ª ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 1999 [Consulta: 17/01/2023]. Disponible a : <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pg-origsite=primo&docID=5510299>. ISBN 0138414467.
- Norton, Robert L. Diseño de maquinaria: síntesis y análisis de máquinas y mecanismos [en línea]. 6ª ed. México: McGraw Hill, 2020 [Consulta: 07/06/2022]. Disponible a : [https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=5701](https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=5701). ISBN 9788448620998.

### Complementaria:

- Spotts, M. F. ; Shoup, T. E. Elementos de máquinas [en línea]. México: Pearson Educación, 1999 [Consulta: 18/06/2024]. Disponible a : [https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=12527](https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=12527). ISBN 9701702522.
- Hamrock, B. J. ; Jacobson, B. ; Schmid, S. R. Elementos de máquinas. México: McGraw Hill, 2000. ISBN 970102799X.