

## 29711 - Mecánica

### Información del Plan Docente

**Año académico:** 2021/22

**Asignatura:** 29711 - Mecánica

**Centro académico:** 110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura

**Titulación:** 330 - Complementos de formación Máster/Doctorado

434 - Graduado en Ingeniería Mecánica

**Créditos:** 6.0

**Curso:** 434 - Graduado en Ingeniería Mecánica: 2

330 - Complementos de formación Máster/Doctorado: XX

**Periodo de impartición:** Primer semestre

**Clase de asignatura:** 434 - Obligatoria

330 - Complementos de Formación

**Materia:**

## 1. Información Básica

### 1.1. Objetivos de la asignatura

Los objetivos generales de la asignatura de Mecánica son que el alumno/a adquiera la capacidad de analizar sistemas mecánicos desde los puntos de vista cinemático y dinámico, y en su caso estático. Utilizando como herramientas para este análisis la composición de movimientos, el diagrama de sólido libre, las ecuaciones del movimiento, las ecuaciones de equilibrio, etc.

Uno de los objetivos importantes de la asignatura es que el alumno sea capaz de desarrollar simulaciones del comportamiento de sistemas mecánicos utilizando programas informáticos.

Estos objetivos están alineados con algunos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, ODS, de la Agenda 2030 y determinadas metas concretas, de tal manera que la adquisición de los resultados de aprendizaje de la asignatura proporciona capacitación y competencia al estudiante para contribuir en cierta medida a su logro:

- Objetivo 9: Industria, innovación e infraestructuras

Meta 9.4. De aquí a 2030, modernizar la infraestructura y reconvertir las industrias para que sean sostenibles, utilizando los recursos con mayor eficacia y promoviendo la adopción de tecnologías y procesos industriales limpios y ambientalmente racionales, y logrando que todos los países tomen medidas de acuerdo con sus capacidades respectivas.

A lo largo de la asignatura, tanto en las clases de problemas como en las clases prácticas, se plantea el estudio de numerosos sistemas mecánicos en equilibrio estático y dinámico. El objetivo final del análisis de estos sistemas, en conjunción con otras asignaturas posteriores, es su diseño óptimo tanto respecto a su posible movimiento (temas de cinemática), como a su resistencia y peso (temas de estática y dinámica), empleando de esta forma la menor cantidad posible de material en el diseño y utilizando así los recursos con mayor eficacia.

### 1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Tras el primer contacto del alumno con los fundamentos más básicos de la mecánica en la asignatura de Física I en el primer Semestre del Grado, la asignatura de Mecánica profundiza en ellos y enfoca de una manera más técnica e ingenieril el análisis a realizar sobre el comportamiento de diversos sistemas mecánicos realistas.

La asignatura de Mecánica se convierte así en básica para el estudio de asignaturas de semestres posteriores como por ejemplo "Teoría de Mecanismos y Máquinas" y "Resistencia de Materiales", ambas del 4º Semestre.

### 1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

Para cursar la asignatura con aprovechamiento, es necesario haber adquirido competencias básicas de cálculo vectorial, diferencial e integral (Matemáticas), conceptos básicos de cinemática y dinámica del sólido rígido (Física), así como conceptos básicos de representación gráfica de sistemas mecánicos (Expresión gráfica).

## 2. Competencias y resultados de aprendizaje

## 2.1. Competencias

### Competencias específicas:

C24: Conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos.

### Competencias genéricas:

C4: Capacidad para resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.

C6: Capacidad para usar las técnicas, habilidades y herramientas de la Ingeniería necesarias para la práctica de la misma.

C10: Capacidad para aprender de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo.

## 2.2. Resultados de aprendizaje

1. Sabe analizar cinemáticamente un sistema mecánico, calculando velocidades y aceleraciones de cualquiera de sus puntos. Es capaz de predecir los movimientos de los elementos integrantes de un sistema mecánico.
2. Sabe aplicar los conceptos de la composición de movimientos al análisis de movimientos complejos, tanto en dos como en tres dimensiones.
3. Sabe definir e identificar los parámetros del movimiento de un sistema mecánico y sus grados de libertad.
4. Sabe analizar dinámicamente un sistema mecánico. Sabe utilizar como herramienta de análisis el diagrama de sólido libre. Es capaz de identificar y calcular las fuerzas que se generan en la interacción entre los elementos integrantes de un sistema mecánico.
5. Sabe aplicar los conceptos de centro de masas y de momento de inercia a los elementos integrantes de un sistema mecánico.
6. Sabe aplicar los teoremas vectoriales y el teorema de la energía a sistemas mecánicos y es capaz de interpretar los resultados obtenidos.
7. Sabe analizar el fenómeno del choque y predecir las consecuencias del mismo.
8. Es capaz de comprender el fenómeno giroscópico.
9. Comprende el problema de equilibrado estático y dinámico de un rotor.
10. Sabe analizar estáticamente sistemas mecánicos. Sabe utilizar como herramienta de análisis el diagrama de sólido libre.
11. Comprende el fenómeno del rozamiento, tanto en situaciones estáticas como dinámicas.
12. Sabe desarrollar simulaciones del comportamiento de sistemas mecánicos utilizando programas informáticos.

## 2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

Los resultados de aprendizaje de esta asignatura, obviamente son fundamentales para un Ingeniero Mecánico.

## 3. Evaluación

### 3.1. Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

#### Evaluación continuada

Para aprobar la asignatura a través de la evaluación continuada deberán realizarse diferentes actividades evaluables a lo largo del semestre.

#### 1) Trabajos de curso (10% de la nota final)

A lo largo del desarrollo de la asignatura los profesores propondrán con suficiente antelación la realización de trabajos consistentes en la resolución de diferentes problemas significativos que incluyan los contenidos previamente desarrollados en clase. Estos trabajos serán individuales y particulares para cada alumno.

#### 2) Prácticas de ordenador (10% de la nota final)

A lo largo del semestre se realizarán **cinco sesiones de prácticas** de ordenador en las que el alumno/a deberá aplicar sus conocimientos teóricos a la resolución de supuestos prácticos a través de la utilización de herramientas informáticas de cálculo y simulación.

#### 3) Prueba parcial de estática (10% de la nota final)

Una vez se haya terminado la explicación del tema 4 del temario, se realizará una prueba parcial. Consistirá en la resolución de varios problemas en los que habrá que realizar diagramas de sólido libre de sistemas mecánicos en equilibrio estático.

#### 4) Examen (70% de la nota final)

En la fecha del examen oficial de la primera convocatoria, se realizará un examen que evaluará el contenido completo de la asignatura. Se exigirá una nota mínima de **4,5 puntos sobre 10** en este examen.

La **nota final total** de la asignatura por evaluación continuada será la obtenida al sumar las notas de las diferentes actividades evaluables, según la ponderación indicada. Para aprobar la asignatura esta **nota total deberá ser igual o superior a 5 puntos sobre 10**.

### Evaluación global

El alumno/a que no supere la evaluación continuada o no desee realizarla, podrá aprobar la asignatura a través de la evaluación global. En segunda convocatoria es obligatorio realizar la evaluación global. Sus características son:

#### 1) Examen (85% de la nota final)

En la fecha del examen oficial de la primera convocatoria, se realizará un examen que evaluará el contenido completo de la asignatura. Se exigirá una nota mínima de **5 puntos sobre 10** en este examen.

#### 2) Examen de prácticas (15% de la nota final)

Si el alumno/a ha realizado de forma satisfactoria las prácticas en las sesiones regladas, podrá quedar exento de realizar este examen de prácticas en la prueba de evaluación global, manteniendo en tal caso la calificación de las prácticas correspondiente a la evaluación continuada.

La **nota final total** de la asignatura por evaluación global será la obtenida al sumar las notas del examen escrito y del examen de prácticas, según la ponderación indicada. Para aprobar la asignatura esta **nota total deberá ser igual o superior a 5 puntos sobre 10**.

## 4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

### 4.1. Presentación metodológica general

La evaluación continuada, el trabajo individual y la tutorización por parte del profesor es la base metodológica de la asignatura. Los recursos para favorecer el desarrollo de este proceso de aprendizaje son:

#### 1) Clases de Teoría y Problemas

El alumno/a recibe los conocimientos teóricos básicos que posteriormente se aplicarán en la resolución de problemas. Sin solución de continuidad, el alumno/a aprende a aplicar los conocimientos adquiridos en la resolución de ejercicios de variada dificultad.

#### 2) Clases de Prácticas

El alumno/a que es capaz de resolver ejercicios de manera analítica, aprende a utilizar programas de ordenador útiles para el diseño mecánico

#### 3) Tutorías de Trabajos

El alumno/a deberá resolver en casa diferentes ejercicios a lo largo del semestre. Por ello, será conveniente que, para la correcta resolución de los mismos, acuda a las tutorías a consultar con el profesor sus dudas.

#### 4) Estudio autónomo

En esta asignatura es altamente recomendable el desarrollo de un estudio continuado de los contenidos vistos en clase. La comprensión, no memorística, de los mismos permitirá su aplicación a diversos supuestos, no sólo a los vistos en clase, lo que finalmente redundará en el aprendizaje buscado. Es igualmente recomendable que, en este contexto de trabajo personal, el alumno/a acuda a las tutorías, donde podrá, de forma individualizada, reforzar y consolidar el aprendizaje de los contenidos explicados en clase. Para el alumnado las tutorías deben ser un útil complemento de las clases, tanto de teoría como de problemas.

El alumno/a debe asumir desde el principio de curso la necesidad de un trabajo personal suficiente, que sin duda debe incluir la búsqueda de información tanto en la bibliografía propuesta por el profesor como en otras fuentes.

### 4.2. Actividades de aprendizaje

La asistencia a **todas** las actividades de aprendizaje es de especial relevancia para adquirir las competencias de la asignatura, por ello es recomendable una asistencia continuada a las mismas con aprovechamiento.

- Sesiones teórico-prácticas:

Clases Magistrales (Teoría y Problemas): 3 horas semanales

Clases de Prácticas: 5 sesiones de 3 horas, en horarios integrados por el Centro.

- Trabajos de curso

- Tutorías

- Estudio personal

### 4.3. Programa

#### Temario teórico-práctico:

##### 1) Introducción a la Mecánica

- Mecánica del sólido rígido. Partícula, sólido rígido y sistema mecánico
- Sistemas de referencia y bases vectoriales
- Orientación de una base vectorial. Ángulos de Euler
- Parámetros del movimiento de un sistema mecánico en el espacio tridimensional
- Derivada temporal de un vector en una base de proyección

##### 2) Cinemática de la partícula en movimiento tridimensional

- Vectores de posición, velocidad y aceleración de una partícula
- Coordenadas cartesianas. Coordenadas intrínsecas
- Coordenadas curvilíneas: cilíndricas y esféricas
- Movimiento circular
- Composición de movimientos, Movimiento absoluto y relativo de una partícula

##### 3) Cinemática del sólido rígido

- Relaciones cinemáticas entre puntos de un sólido rígido
- Traslación. Rotación alrededor de un eje fijo. Movimiento plano general
- Rotación en torno a un punto fijo
- Movimiento general tridimensional
- Rodadura sin deslizamiento
- Cinemática de mecanismos planos

##### 4) Movimiento y equilibrio. Estática

- Leyes de Newton
- Fuerzas
- Momento de una fuerza respecto a un punto. Momento de un par de fuerzas
- Sistemas fuerza-par. Resultante de un sistema de fuerzas
- Diagrama de sólido libre. Equilibrio
- Enlaces
- Sistemas mecánicos en equilibrio estático
- Rozamiento seco

##### 5) Geometría de masas

- Centro de gravedad
- Momentos de inercia de un sólido
- Teorema de Steiner
- Ejes principales de inercia de un sólido.
- Tensor de inercia de un sólido

##### 6) Dinámica de la partícula.

- Introducción
- Segunda ley de Newton en sistemas de referencia inerciales
- Segunda ley de Newton en sistemas de referencia no inerciales
- Teorema de la cantidad de movimiento de una partícula
- Teorema del momento cinético de una partícula
- Trabajo y potencia de una fuerza
- Energía cinética de una partícula. Energía potencial
- Teorema general de la energía
- Sistemas de partículas
- Choques

##### 7) Dinámica del sólido rígido.

- Momento angular de un sólido rígido
- Ecuaciones del movimiento tridimensional de un sólido rígido. Teoremas vectoriales

- Ecuaciones del movimiento plano de un sólido rígido. Movimiento plano vinculado
- Rotación alrededor de un eje fijo. Equilibrado dinámico de ejes
- Movimiento giroscópico
- Teorema de la energía para un sólido rígido

#### **Prácticas de ordenador**

1. Cinemática de la partícula.
2. Cinemática del sólido rígido.
3. Estática.
4. Dinámica de mecanismos planos.
5. Teorema de la energía.

#### **4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave**

Las clases magistrales y de problemas, así como las sesiones de prácticas, se imparten según el calendario y los horarios establecidos por la EINA, que son publicados con anterioridad a la fecha de comienzo de curso. De la misma forma, las fechas de las convocatorias oficiales de examen son establecidas y publicadas por la EINA.

Cada profesor informará de su horario de tutorías al inicio del curso.

El resto de la información relevante se comunicará al alumnado con suficiente antelación. Los principales hitos son:

- Al finalizar las prácticas cada alumno/a deberá entregar un informe o ficha con los resultados obtenidos durante el desarrollo de la sesión.
- Se realizarán varios trabajos de asignatura a lo largo del semestre, cuyas fechas de entrega se anunciarán en clase con suficiente antelación.
- Se realizará una prueba parcial en la que se deberán resolver sistemas mecánicos en equilibrio estático. Su fecha de realización se anunciará con suficiente antelación.

#### **4.5. Bibliografía y recursos recomendados**

La bibliografía actualizada se encuentra en la [BR de la BUZ](#)