

## 820018 - STM - Sistemas Mecánicos

Unidad responsable: 295 - EEBE - Escuela de Ingeniería de Barcelona Este  
Unidad que imparte: 737 - RMEE - Departamento de Resistencia de Materiales y Estructuras en la Ingeniería  
Curso: 2019  
Titulación: GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA (Plan 2009). (Unidad docente Obligatoria)  
GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA (Plan 2009). (Unidad docente Obligatoria)  
GRADO EN INGENIERÍA BIOMÉDICA (Plan 2009). (Unidad docente Obligatoria)  
GRADO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA (Plan 2009). (Unidad docente Obligatoria)  
GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA (Plan 2009). (Unidad docente Obligatoria)  
GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA (Plan 2009). (Unidad docente Obligatoria)  
GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES (Plan 2010). (Unidad docente Obligatoria)  
GRADO EN INGENIERÍA BIOMÉDICA (Plan 2009). (Unidad docente Obligatoria)  
GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA (Plan 2009). (Unidad docente Obligatoria)  
GRADO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA (Plan 2009). (Unidad docente Obligatoria)  
GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA (Plan 2009). (Unidad docente Obligatoria)  
GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA (Plan 2009). (Unidad docente Obligatoria)  
GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA (Plan 2009). (Unidad docente Obligatoria)  
Créditos ECTS: 6 Idiomas docencia: Catalán, Castellano

### Profesorado

Responsable: MARIA DE LA VEGA PEREZ GRACIA  
Otros: Primer quadrimestre:  
DAVID ARCOS GUTIÉRREZ - M11, M12, M13, M14  
EDUARD CALDUCH PROS - M11, M12, M33, M34  
SERGIO MORALES PLANAS - M31, M32  
MARIA DE LA VEGA PEREZ GRACIA - M31, M32, M33, M34  
FRANCISCO QUINTILLA BLANCO - T11, T12, T13, T14  
ANTONIO JOSÉ SÁNCHEZ EGEEA - M21, M22, M23, M24  
VIVIANA ALEJANDRA SOSSA ARANCIBIA - M23, T13, T14, T23  
JUAN VELAZQUEZ AMEIJIDE - T21, T22, T23

### Horario de atención

Horario: A convenir

### Capacidades previas

Conocimientos previos requeridos: mecánica vectorial aplicada a masas puntuales, producto vectorial, producto mixto, cálculo con matrices, trigonometría, integrales definidas, integrales dobles, integrales triples.

Habilidades previas requeridas: competencia transversal de trabajo en equipo, nivel I.

### Requisitos

Física I  
Matemáticas II

## 820018 - STM - Sistemas Mecánicos

### Competencias de la titulación a las cuales contribuye la asignatura

Específicas:

1. Conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos.
2. Conocimiento y utilización de los principios de la resistencia de materiales.

Transversales:

5. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 2: Llevar a cabo las tareas encomendadas a partir de las orientaciones básicas dadas por el profesorado, decidiendo el tiempo que se necesita emplear para cada tarea, incluyendo aportaciones personales y ampliando las fuentes de información indicadas.
6. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA - Nivel 1: Planificar la comunicación oral, responder de manera adecuada a las cuestiones formuladas y redactar textos de nivel básico con corrección ortográfica y gramatical.
3. TRABAJO EN EQUIPO - Nivel 2: Contribuir a consolidar el equipo planificando objetivos, trabajando con eficacia y favoreciendo la comunicación, la distribución de tareas y la cohesión.
4. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, que será preferentemente inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados en cada enseñanza.

### Metodologías docentes

La asignatura combina la metodología expositiva (aproximadamente un 40%) con el trabajo individual (más o menos un 20%), el trabajo en pequeños grupos (trabajo cooperativo, colaborativo o de otros tipos en un 25%), y las prácticas (un 15% del tiempo). El proceso de aprendizaje autónomo se desarrolla también utilizando el campus digital Atenea en el que se incluyen diversos recursos, como pueden ser cuestionarios de autoevaluación, especificaciones para hacer un trabajos en grupo, explicaciones sobre cómo desarrollar diferentes competencias, debates, ejercicios propuestos... .

La competencia "trabajo en grupo" se trabaja durante las prácticas de laboratorio, utilizando la autoevaluación y la evaluación entre iguales, siguiendo las pautas que cada curso se presentan en el campus digital Atenea. También se proporciona a los estudiantes unas plantillas para valorar el funcionamiento del grupo, incluyendo un análisis de elementos a mejorar, acciones correctoras y control de resultados.

Esta asignatura tiene programadas pruebas de reevaluación, reguladas por la normativa del centro.

### Objetivos de aprendizaje de la asignatura

Competencias específicas. Objetivos generales: La asignatura pretende presentar al estudiante los conceptos básicos de la estática, desarrollando su capacidad de resolver problemas de equilibrio estático. También pretende introducir los conceptos básicos de la resistencia de materiales.

Competencias generales (transversales). Objetivos generales: la asignatura está planteada para favorecer la práctica de la competencia de trabajo en equipo, impulsando la práctica de habilidades que se requieren para este tipo de actividad.

Al finalizar el curso, el estudiante deberá ser capaz de:

- 1) trabajar con sistemas de fuerzas en 2D y en 3D.
- 2) Obtener sistemas de fuerzas y pares equivalentes.
- 3) Identificar estructuras isoestáticamente determinadas, sabiendo calcular las reacciones en sus uniones y apoyos.
- 4) Calcular centros de gravedad de superficies y de volúmenes en dos y en tres dimensiones.
- 5) Aplicar los conocimientos de centros de gravedad para resolver problemas de vigas con cargas distribuidas.
- 6) Aplicar los conocimientos de centros de gravedad para resolver problemas de superficies planas y curvas sumergidas en un fluido.
- 7) Aplicar los conocimientos de centros de gravedad para calcular la superficie externa y el volumen de piezas de revolución.
- 8) Entender y explicar qué son los momentos de inercia, el momento polar de inercia, los productos de inercia, los ejes

## 820018 - STM - Sistemas Mecánicos

principales de inercia y los momentos principales de inercia.

- 9) Calcular los momentos y productos de inercia de superficies y de masas, respecto de cualquier eje o punto.
- 10) determinar los ejes principales de inercia centrados en un punto determinado, y los momentos de inercia asociados.
- 11) Utilizar el círculo de Mohr.
- 12) Resolver problemas de equilibrio que involucren fuerzas de rozamiento.
- 13) Aplicar las condiciones de equilibrio estático a sistemas y casos particulares en los que se produzcan fuerzas de rozamiento, analizando las condiciones de equilibrio del sistema.
- 14) Desarrollar habilidades y técnicas que facilitan el trabajo en grupo.
- 15) Organizar un equipo de trabajo de pequeñas dimensiones con una finalidad claramente determinada.
- 16) Evaluar su propio trabajo y el trabajo de sus compañeros.
- 17) Analizar el funcionamiento del equipo y valorar posibles mejoras.

### Horas totales de dedicación del estudiantado

Dedicación total: 150h	Horas grupo grande:	45h	30.00%
	Horas grupo mediano:	0h	0.00%
	Horas grupo pequeño:	15h	10.00%
	Horas actividades dirigidas:	0h	0.00%
	Horas aprendizaje autónomo:	90h	60.00%

## 820018 - STM - Sistemas Mecánicos

### Contenidos

#### Tema 1. MECÁNICA VECTORIAL

Dedicación: 16h

Grupo grande/Teoría: 6h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Aprendizaje autónomo: 6h

#### Descripción:

- 1.1. Momento de un sistema tridimensional de fuerzas respecto a un punto.
- 1.2. Momento de un sistema tridimensional de fuerzas respecto a un eje.
- 1.3. Par de fuerzas y sistemas fuerza-par equivalentes.
- 1.4. Sistema equivalente más sencillo posible de un sistema de fuerzas paralelas en el espacio.
- 1.5. Sistema equivalente más sencillo posible de un sistema de fuerzas coplanarias.
- 1.6. Momento torsor.

#### Actividades vinculadas:

xplicaciones teóricas y resolución de problemas individuales y grupales en el aula. Respuesta a un test de autoaprendizaje en el campus virtual Atenea. Debate online sobre aspectos de interés relacionados con los temas del apartado. Resolución de ejercicios en casa. Entrega de ejercicios hechos en casa. Estudio y comprensión de la materia. Prácticas de laboratorio.

#### Objetivos específicos:

Al finalizar el tema, el estudiante deberá ser capaz de resolver cualquier tipo de problema estáticamente determinado cuando se pueda simplificar al estudio de un punto. Será capaz de calcular el momento de un sistema de fuerzas cualesquiera respecto de un punto y respecto de un eje. Podrá identificar los pares de fuerzas y sabrá asociarlos con el vector momento equivalente. Sabrá calcular en dos dimensiones y en tres dimensiones sistemas equivalentes fuerza-par, pudiendo realizar también su representación gráfica. Sabrá obtener el sistema equivalente más sencillo posible de un sistema de fuerzas cuando estas sean paralelas entre sí o coplanarias. También será capaz de calcular el momento torsor cuando deba obtener el sistema equivalente más sencillo posible de un sistema de fuerzas cualesquiera en tres dimensiones (que no cumplen las condiciones de paralelismo o de estar contenidas en un mismo plano).

## 820018 - STM - Sistemas Mecánicos

<p>Tema 2. Equilibrio de sólido rígido</p>	<p>Dedicación: 15h Grupo grande/Teoría: 3h Grupo pequeño/Laboratorio: 2h Aprendizaje autónomo: 10h</p>
<p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1. Sólido rígido, sólido deformable y concepto de equilibrio.</li> <li>2.2. Equilibrio en dos dimensiones.</li> <li>2.3. Equilibrio en tres dimensiones.</li> <li>2.4. Sólido estáticamente indeterminados.</li> <li>2.5. Casos especiales de sólidos sometidos a dos y a tres fuerzas.</li> </ul> <p>Actividades vinculadas:</p> <p>Explicaciones teóricas en el aula. Resolución de problemas individuales y grupales en el aula. Respuesta a un test de autoaprendizaje en el campus virtual Atenea, Debate sobre aspectos diversos relacionados con el tema. Utilización de las herramientas aprendidas para desarrollar una parte del trabajo en grupo. Lectura y comprensión de un artículo en inglés. Resolución de problemas en casa. Entrega de problemas resueltos en casa. Lectura y comprensión de un artículo de divulgación científica en inglés.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <p>Al finalizar el tema, el estudiante deberá ser capaz de definir correctamente qué es un sólido rígido y qué es un sólido deformable, qué es una estructura isoestática y qué es una estructura hiperestática. Deberá poder definir las condiciones generales de equilibrio estático en dos y en tres dimensiones, determinando las ecuaciones necesarias para representar dichas condiciones. Deberá saber dibujar correctamente un diagrama de sólido libre, considerando las reacciones en los apoyos, que tendrá que saber calcular en el caso de una estructura isoestática tanto en dos como en tres dimensiones.</p>	

## 820018 - STM - Sistemas Mecánicos

### Tema 3. ANÁLISIS DE ESTRUCTURAS EN EQUILIBRIO

Dedicación: 30h

Grupo grande/Teoría: 10h

Grupo pequeño/Laboratorio: 0h

Aprendizaje autónomo: 20h

#### Descripción:

- 4.1. Introducción a las estructuras.
- 4.2. Estructuras articuladas o armaduras en dos dimensiones: método de los nudos y método de las secciones o de Ritter.
- 4.3. Estructuras articuladas en tres dimensiones.
- 4.4. Entramados o bastidores.
- 4.5. Máquinas.

#### Actividades vinculadas:

Explicaciones teóricas en el aula. Resolución de problemas individuales y grupales en el aula. Resolución de problemas en casa. Entrega de problemas resueltos en casa. Respuesta a un test de autoaprendizaje en el campus virtual Atenea, Debate sobre aspectos diversos relacionados con el tema. Utilización de las herramientas aprendidas para resolver los problemas propuestos en prácticas y en clase. Análisis de conceptos para poder elaborar un Trabajo en grupo. Estudio de conceptos y comprensión de los temas.

#### Objetivos específicos:

Al acabar el tema el estudiante deberá poder identificar y separar las fuerzas internas y las fuerzas externas para cualquier problema estáticamente determinado. Definir qué es un elemento axil e identificar la línea de aplicación de las fuerzas aplicadas sobre sólidos rígidos en equilibrio cuando están sometidos a dos fuerzas. Diferenciar e identificar las estructuras articuladas (o armaduras), entramados (o armazones o bastidores) y máquinas. Indicar correctamente si un elemento axil en una estructura estáticamente determinada está sometido a tracción o a compresión. Efectuar correctamente el análisis de estructuras articuladas estáticamente determinadas utilizando el método de los nudos. Efectuar correctamente el análisis de estructuras articuladas estáticamente determinadas utilizando el método de las secciones. Efectuar correctamente el análisis de estructuras articuladas estáticamente determinadas utilizando conjuntamente el método de los nudos como el de las secciones, cuando corresponda. Reconocer las limitaciones de los dos métodos (nudos y secciones). Analizar un entramado estáticamente determinado cuando no es necesario considerar uno o más nudos como elementos separados. Analizar un entramado estáticamente determinado cuando es necesario considerar uno o más nudos como elementos separados. Dibujar correctamente el diagrama de sólido libre de una máquina, teniendo especial cuidado en los sentidos de las fuerzas externas que actúan sobre dicha máquina. Analizar una máquina estáticamente determinada cuando presenta simetría (ejemplo: una tijera). Analizar una máquina estáticamente determinada cuando no presenta simetría.

## 820018 - STM - Sistemas Mecánicos

<p>Tema 4. CENTRES DE MASSA</p>	<p>Dedicación: 19h</p> <p>Grupo grande/Teoría: 6h Grupo pequeño/Laboratorio: 1h Aprendizaje autónomo: 12h</p>
<p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1. Definiciones</li> <li>3.2. Centroides de áreas y de líneas simples</li> <li>3.3. Centroides de áreas y de líneas compuestas</li> <li>3.4. Aplicaciones de centros de masas y centroides: fuerzas distribuidas sobre vigas</li> <li>3.5. Centros de masa de cuerpos simples en tres dimensiones</li> <li>3.6. Centros de masa de cuerpos compuestos en tres dimensiones</li> <li>3.7. Teoremas de Pappus-Guldinus</li> </ul> <p>Actividades vinculadas:</p> <p>Explicaciones teóricas en el aula. Resolución de problemas individuales y grupales en el aula y fuera del aula. Resolución de problemas en casa. Entrega de problemas propuestos para resolver en casa. Respuesta a cuestionarios de autoaprendizaje en el Campus Virtual Atenea. Debate on-line sobre aspectos diferentes relacionados con el tema. Uso de las herramientas aprendidas para resolver los problemas propuestos en prácticas y en clase. Preparación y resolución de una práctica de laboratorio. Aplicación de conceptos en el trabajo en grupo. Estudio y comprensión de los temas y de los conceptos más importantes.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <p>Al finalizar el tema, el estudiante deberá ser capaz de definir i de ilustrar con ejemplos las distribuciones de fuerzas lineales, superficiales y de volumen. Ha de saber explicar qué es el centroide de una plana y de un alambre, y definir el centro de masas de una placa plana de densidad superficial <math>d</math> y de un alambre de densidad lineal <math>d</math> y de sección constante. También ha de saber expresar y definir los momentos de primer orden de áreas y de líneas; analizar el efecto de ejes y puntos de simetría y de planos de simetría en el caso de elementos bidimensionales y tridimensionales. Ha de estar capacitado para calcular el centroide de un área sencilla y de una línea sencilla (que se pueden expresar mediante una fórmula matemática), mediante integración. Ha de saber definir el centroide y el centro de gravedad de una área y de una línea compuesta a partir de los centroides o de los centros de gravedad (si la densidad no es constante) conocidos de áreas y de líneas sencillas (utilizando tablas o resultados de cálculos previos). También deberá ser capaz de presentar cálculos y resultados de forma organizada mediante tablas. Deberá poder determinar la carga total y el punto de aplicación de la fuerza equivalente cuando se tengan fuerzas distribuida sobre vigas no deformables, sea cual sea la distribución de cargas, que deberá ser conocida. Ha de ser capaz de relacionar estos resultados con los desarrollados en el tema 1 para sistemas de fuerzas equivalentes. Deberá ser capaz de identificar superficies y volúmenes de revolución a partir de secciones de pieza, y demostrar y explicar los teoremas de Pappus-Guldinus. Ha de ser capaz de calcular la superficie externa i el volumen de cualquier pieza de revolución, aplicando sus conocimientos de centros de gravedad y centroides. Para una masa cualquiera de densidad homogénea o variable y de volumen <math>V</math>, el estudiante deberá estar capacitado para determinar las expresiones que permiten obtener las tres coordenadas de la posición de su centro de masas mediante integración. Ha de poder calcular el centro de gravedad de una masa <math>m</math> de densidad constante y de volumen <math>V</math> mediante integración en el caso de cuerpos con uno, dos o ningún plano de simetría. Ha de poder calcular el centro de gravedad de una masa <math>m</math> de densidad variable i de volumen <math>V</math>, mediante integración en el caso de cuerpos con uno, dos o ningún plano de simetría. También deberá poder determinar el centro de gravedad de un cuerpo de revolución, y calcular la posición del centro de masas de un cuerpo compuesto por elementos de la misma densidad o de densidades diferentes, utilizando tablas.</p>	

## 820018 - STM - Sistemas Mecánicos

<p>Tema 5. Momentos de inercia de secciones</p>	<p>Dedicación: 29h Grupo grande/Teoría: 9h Aprendizaje autónomo: 20h</p>
<p>Descripción:</p> <p>5.1. Definición de: momento de inercia de áreas, definición de momento de inercia de masas, momento polar de inercia de áreas, radios de giro, producto de inercia. Aplicaciones y comparación entre el momento de inercia de áreas y el momento de inercia de masas.</p> <p>5.2. Momentos de inercia y productos de inercia de áreas simples.</p> <p>5.3. Teoremas de Steiner.</p> <p>5.4. Momentos de inercia y productos de inercia de áreas compuestas.</p> <p>5.5. Momentos y productos de inercia respecto de ejes girados.</p> <p>5.6. Ejes principales y momentos principales de inercia. Tensor de inercia.</p> <p>5.7. Círculo de Mohr.</p> <p>Actividades vinculadas:</p> <p>Explicaciones teóricas en el aula. Resolución de problemas individuales y grupales en el aula y fuera del aula. Entrega de problemas. Autocorrección. Respuesta de cuestionarios de autoaprendizaje. Debate sobre aspectos diversos relacionados con el tema. Estudio y comprensión del tema y de los conceptos básicos.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <p>Al finalizar este tema, el estudiante deberá poder definir qué es el momento de inercia de áreas, indicando su expresión matemática final y sabiendo ilustrar la definición con un ejemplo. Indicar las unidades de los momentos de inercia de áreas. Calcular mediante integración los momentos de inercia respecto a los ejes cartesianos, para un área bidimensional sencilla o definida mediante una ecuación. Calcular el momento polar de inercia mediante integración para un área bidimensional sencilla o definida mediante una ecuación. Para un área determinada, calcular los radios de giro respecto a los ejes cartesianos y el radio polar. Calcular el producto de inercia de un área bidimensional sencilla o definida por una ecuación, mediante integración. Definir las condiciones de aplicación del teorema de Steiner, razonándolas. Resolver un problema de momentos de inercia, de momento polar de inercia o de productos de inercia en dos dimensiones utilizando el teorema de Steiner cuando sea necesario, y los valores tabulados de momentos de inercia se secciones simples. Utilizar el teorema de Steiner para obtener el momento de inercia o el producto de inercia asociados a un eje que pasa por el centro de gravedad o al centro de gravedad, conocido el momento de inercia o el producto de inercia respecto a un eje o a unos ejes paralelos al eje o a los ejes considerados que no pasan por el centro de gravedad. Conocido el momento de inercia de un área respecto de un eje cualquiera que no pasa por el centro de gravedad, utilizar el teorema de Steiner para obtener el momento de inercia de la misma área respecto de otro eje que tampoco pasa por el centro de gravedad. Calcular el momento de inercia de un área compuesta, utilizando las tablas para obtener los momentos de inercia de las diferentes áreas componentes. Conocidos los momentos de inercia de un área respecto de los ejes cartesianos, determinar los momentos de inercia de dicha área respecto de unos ejes girados un cierto ángulo respecto a los cartesianos. Saber definir correctamente los ejes principales de inercia y los momentos principales de inercia. Calcular los ejes principales de inercia y los momentos principales de inercia para una sección bidimensional. Saber dibujar el círculo de Mohr, conocidos los momentos y los ejes principales de inercia de una sección bidimensional. A partir del círculo de Mohr, saber obtener gráficamente de forma aproximada los momentos de inercia y los productos de inercia para ejes girados distintos ángulos, considerando una sección bidimensional.</p>	



## 820018 - STM - Sistemas Mecánicos

<p>Tema 6. MOMENTOS DE INERCIA DE MASAS</p>	<p>Dedicación: 16h Grupo grande/Teoría: 6h Aprendizaje autónomo: 10h</p>
<p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>6.1. Momentos de inercia de placas delgadas.</li> <li>6.2. Teoremas de Steiner.</li> <li>6.3. Momentos de inercia y productos de inercia de masas simples.</li> <li>6.4. Momentos de inercia y productos de inercia de masas compuestas.</li> </ul> <p>Actividades vinculadas:</p> <p>Explicaciones teóricas en el aula. Resolución de problemas y de cuestionarios individuales y grupales en el aula y fuera del aula. Entrega de problemas y de cuestionarios propuestos para casa. Autocorrección. Debate sobre aspectos diversos relacionados con el tema. Estudio y comprensión de los temas y de los conceptos básicos.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <p>Al finalizar el tema es estudiante deberá ser capaz de definir e ilustrar con ejemplos el momento de inercia de masas, indicando su expresión matemática final. Indicar las unidades del momento de inercia de masas. Calcular, a partir del momento de inercia de secciones bidimensionales, el momento de inercia de placas planas, delgadas, de espesor constante y con densidad constante, referido a cada uno de los tres ejes cartesianos. Analizar las simetrías en el cálculo de momentos de inercia y de productos de inercia en tres dimensiones. Definir las condiciones de aplicación del teorema de Steiner en tres dimensiones, razonándolas. Resolver un problema de momentos de inercia o de productos de inercia de una masa en tres dimensiones, respecto de un eje cartesiano cualquiera, utilizando el teorema de Steiner cuando corresponda y las tablas de momentos de inercia. Conocido el momento de inercia de una masa respecto de un eje cualquiera, deberá saber utilizar el teorema de Steiner para obtener el momento de inercia de la misma masa respecto de un eje que pasa por el centro de gravedad. Conocido el producto de inercia de una masa respecto de un par de ejes cualesquiera, utilizar el teorema de Steiner para obtener el producto de inercia de la misma masa respecto de ejes paralelos que pasan por el centro de gravedad. Conocido el momento de inercia de una masa respecto de un eje que pasa por su centro de gravedad, utilizar el teorema de Steiner para obtener el momento de inercia de la misma masa respecto de un eje paralelo que no pasa por el centro de gravedad de la masa. Conocido el producto de inercia de una masa respecto de un par de ejes centrados en su centro de gravedad, utilizar el teorema de Steiner para obtener el producto de inercia de la misma masa respecto de ejes paralelos que no pasan por el centro de gravedad. Calcular mediante integración y utilizando los momentos y los producto de inercia de placas delgadas y el teorema de Steiner, los momentos y los producto de inercia respecto a los ejes cartesianos de una masa delimitada por un volumen sencillo o definida por una ecuación. Calcular el momento de inercia de una masa compuesta respecto a los tres ejes cartesianos, utilizando las tablas para obtener los momentos de inercia de las diferentes masas componentes y, si es preciso, el teorema de Steiner. Calcular el producto de inercia de una masa compuesta respecto de ejes cartesianos, utilizando las tablas para obtener los productos de inercia de las diferentes masas componentes y, si es preciso, el teorema de Steiner. Calcular el momento de inercia de un volante respecto de su eje de giro.</p>	

## 820018 - STM - Sistemas Mecánicos

<p>Tema 7. ROZAMIENTO</p>	<p>Dedicación: 20h Grupo grande/Teoría: 9h Grupo pequeño/Laboratorio: 1h Aprendizaje autónomo: 10h</p>
<p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>7.1. Rozamiento seco o de Coulomb</li> <li>7.2. Coeficientes de rozamiento y ángulos de rozamiento</li> <li>7.3. Plano inclinado y problemas sobre fricción seca</li> <li>7.4. Aplicaciones con rozamiento.</li> </ul> <p>Actividades vinculadas:</p> <p>Explicaciones teóricas en el aula. Resolución de problemas individuales y grupales en el aula y fuera del aula. Entrega de problemas y de cuestionarios propuestos para casa. Autocorrección. Debate sobre aspectos diversos relacionados con el tema. Estudio y comprensión del tema y de los conceptos más importantes.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>Al finalizar el tema, el estudiante será capaz de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Definir rozamiento seco</li> <li>2) Resolver problemas sencillos de equilibrio con fuerzas de rozamiento</li> <li>3) Resolver problemas de máquinas y estructuras en los que aparezcan fuerzas de rozamiento</li> <li>4) Determinar las condiciones de equilibrio estático en el caso de problemas con fuerzas de rozamiento</li> <li>5) Resolver aplicaciones concretas de rozamiento (cuñas, tornillos...)</li> </ol>	

### Sistema de calificación

El sistema de evaluación implica, de forma separada, la calificación de conocimientos (competencia específica) y la calificación de la competencia genérica (Trabajo en equipo). Las calificaciones se realizan de forma separada y con criterios diferentes.

Competencia específica: proporciona la nota de la asignatura y consta de diversas pruebas. Se calcula como el promedio de la nota obtenida en tres bloques: a) controles y exámenes, b) prácticas, c) trabajo en grupo. Los exámenes son dos: primer parcial i segundo parcial. Cada uno de ellos es un 40% de la nota. Prácticas: son un 10% de la nota. Participación: se valora la participación que es realiza tanto en las propuestas de actividades en el aula como en las propuestas en el Campus Digital, siendo un 10% de la nota. El día del segundo examen parcial es se puede hacer també una prueba de recuperación del examen primer parcial.

Competencia genérica: se valora a partir del trabajo que se realiza en grupo.

En el caso de suspender las pruebas puntuales, el estudiante puede presentarse a un examen de reevaluación cuando se cumplan los requisitos exigidos por el centro y siguiendo en todo momento la normativa vigente en el instante de realizar la prueba. Así pues, podran acceder a la prueba de reevaluació aquellos estudiantes que cumplan los requisitos fijados por la EEBE en su Normativa de Evaluación y Permanencia (<https://eebe.upc.edu/ca/estudis/normatives-academiques/documents/eebe-normativa-avaluacio-i-permanencia-18-19-aprovat-je-2018-06-13.pdf>)

## 820018 - STM - Sistemas Mecánicos

### Normas de realización de las actividades

Trabajos y entregas propuestas: no se pueden repetir ni recuperar. Se han de entregar dentro de los plazos indicados (nunca más allá de la fecha límite, que se indicará siempre claramente). En el caso de entregas fuera de plazo, constarán como no entregadas i no se evaluarán.

Primer examen parcial

Segundo examen parcial

Prácticas: no se pueden recuperar. En el caso de no poder asistir a una sesión, se ha de avisar y cambiar la fecha de prácticas con un compañero de otro grupo o bien asistir a la práctica con otro grupo de la asignatura en el que quede alguna plaza libre. No se realiza ninguna sesión de recuperación de prácticas.

En la documentación sobre el trabajo en equipo, que se entrega cada curso, es describe la forma de presentación del documento y las partes que se han de incluir.

### Bibliografía

#### Básica:

Bedford, A.; Fowler, W. Mecánica para ingeniería, vol. 1, Estática. 5a ed. México: Pearson Educación, cop. 2008. ISBN 9789702612155.

Beer, F. P. [et al.]. Mecánica vectorial para ingenieros : Estática. 9a ed. México [etc.]: McGraw-Hill, cop. 2010. ISBN 9786071502773.

Riley, W. F.; Sturges, L. D. Ingeniería mecánica : Estática. Barcelona [etc.]: Reverté, 1995-1996. ISBN 842914255X.

#### Complementaria:

Nelson, E. W.; Best, C. L.; McLean, W. G. Mecánica vectorial : estática y dinámica. 5ª ed. Madrid [etc.]: McGraw-Hill, cop. 2004. ISBN 8448129504.

Beer, F. P.; Johnston, E. R.; Eisenberg, E. R. Mecánica vectorial para ingenieros : Dinámica. 8a ed. México [etc.]: McGraw-Hill, cop. 2007. ISBN 9789701061022.

Spiegel, M. R.; Abellanas, L.; Liu, J. Fórmulas y tablas de matemática aplicada. 2ª ed. Madrid [etc.]: Mc Graw-Hill, cop. 2005. ISBN 8448198409.

Gordon, J. E. Estructuras : o por qué las cosas no se caen. Madrid: Calamar, cop. 2004. ISBN 8496235068.

Walker, J. "The mechanics of rock climbing, or surviving the ultimate physics exam". Scientific American. Vol. 260, núm. 6 (1989), p. 118-121.

Gere, J. M.; Timoshenko, S.; Bugada, G. Resistencia de materiales. 5ª ed. España [etc.]: International Thomson Editores, cop. 2002. ISBN 8497320654.