



GUÍA DOCENTE 2014-2015  
**MECÁNICA APLICADA**

**1. Denominación de la asignatura:**

MECÁNICA APLICADA

**Titulación**

Grado en INGENIERÍA CIVIL

**Código**

7363

**2. Materia o módulo a la que pertenece la asignatura:**

Materia: Física. Módulo: De Formación Básica

**3. Departamento(s) responsable(s) de la asignatura:**

Departamento de Física

**4.a Profesor que imparte la docencia (Si fuese impartida por mas de uno/a incluir todos/as) :**

María del Mar Chichón González, José Cruz Santamaria Llano

**4.b Coordinador de la asignatura**

María del Mar Chichón González

**5. Curso y semestre en el que se imparte la asignatura:**

Primer curso - Segundo semestre



**6. Tipo de la asignatura: (Básica, obligatoria u optativa)**

Básica

**7. Número de créditos ECTS de la asignatura:**

6

**8. Competencias que debe adquirir el alumno/a al cursar la asignatura**

Competencias Específicas:

B.04: Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

Competencias Generales:

Todas las generales de Grado: CGG.01 - CGG.05.

General de Titulación:

CG.01 Capacitación científico-técnica y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.

Competencias Instrumentales:

I.01 Capacidad de análisis y síntesis.

I.02 Capacidad de organización y planificación.

I.03 Comunicación oral y escrita en lengua nativa.

I.06 Capacidad de gestión de la información.

I.07 Resolución de problemas.

I.08 Toma de decisiones.

Competencias Personales:

P.01 Trabajo en equipo.

P.04 Habilidades en las relaciones interpersonales.

P.06 Razonamiento crítico.

P.07 Compromiso ético.

Competencias Sistémicas:

S.01 Aprendizaje autónomo.

S.02 Adaptación a nuevas situaciones.

S.03 Creatividad.

S.04 Iniciativa y espíritu emprendedor.

S.07 Motivación por la calidad.

Competencias Transversales:

T.01 Orientación de resultados.



**Competencias Académicas Generales:**

- A.01 Capacidad de improvisación y adaptación para enfrentarse con nuevas situaciones.
- A.02 Actitud positiva frente a las innovaciones sociales y tecnológicas.
- A.03 Capacidad de razonamiento, discusión y exposición de las ideas propias.
- A.04 Capacidad de comunicación a través de la palabra y la imagen.
- A.05 Hábito de estudio y método de trabajo.
- A.06 Capacidad de búsqueda, análisis y selección informática.

**9. Programa de la asignatura**

| <b>9.1- Objetivos docentes</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 - Estudio completo de la estática de un conjunto cualquiera de sólidos rígidos.<br>2 - Análisis de las fuerzas internas de una estructura isostática.<br>3 - Estudio de la cinemática y dinámica del sólido rígido.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>9.2- Unidades docentes (Bloques de contenidos)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <p style="text-align: center;"><b>BLOQUE I : SISTEMAS DE FUERZAS</b></p> <p><b>TEMA I: Sistemas de Fuerzas.</b></p> <p>Introducción.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>1.1.- Momento de una fuerza respecto de un punto.</li><li>1.2.- Momento de una fuerza respecto de un eje.</li><li>1.3.- Características de los sistemas de fuerzas.<ul style="list-style-type: none"><li>1.3.1.- Resultante y momento resultante.</li><li>1.3.2.- Invariantes del sistema.</li><li>1.3.3.- Momento mínimo y eje central.</li></ul></li><li>1.4.- Tipos de sistemas de fuerzas.<ul style="list-style-type: none"><li>1.4.1.- Par de fuerzas.</li><li>1.4.2.- Fuerzas concurrentes. Teorema de Varignon</li><li>1.4.3.- Fuerzas paralelas.</li><li>1.4.4.- Fuerzas coplanarias.</li></ul></li><li>1.5.- Sistemas de fuerzas equivalentes.</li><li>1.6.- Reducción de sistemas de fuerzas.</li></ul> |



## **BLOQUE II: GEOMETRÍA DE MASAS**

### **Tema 2. Centros de Gravedad.**

Introducción.

- 2.1.- Centro de gravedad de cuerpos.
- 2.2.- Momentos estáticos de superficies.
- 2.3.- Teoremas de Guldin-Pappus.
- 2.4.- Aplicación: Cargas distribuidas

### **Tema 3. Momentos de Inercia.**

Introducción.

- 3.1.- Momentos de Inercia de Superficies.
- 3.2.- Producto de Inercia de Superficies.
- 3.3.- Teorema de Steiner. Translación de Ejes.
- 3.4.- Momento de Inercia respecto a ejes girados. Ejes Principales de Inercia.
- 3.4.1.- Momento de Inercia respecto a un eje girado.
- 3.4.2.- Ejes Principales de Inercia.

## **BLOQUE III: ESTÁTICA APLICADA**

### **Tema 4. Estática del Sólido Rígido.**

Introducción

- 4.1.- Concepto de sólido rígido.
- 4.2.- Grados de libertad. Grados de libertad despreciados.
- 4.3.- Ligaduras. Efectos mecánicos
- 4.4.- Equilibrio del sólido rígido.

### **Tema 5. Estática de sistemas de sólidos.**

Introducción.

- 5.1.- Equilibrio de varios sólidos.
- 5.2.- Estructuras articuladas. Espaciales y planas.
- 5.3.- Estructuras articuladas planas.
- 5.3.1.- Equilibrio externo, interno y del conjunto.
- 5.3.2.- Métodos analíticos de resolución.

### **Tema 6. Rozamiento.**

Introducción

- 6.1.- Acciones mutuas de contacto entre sólidos.
- 6.2.- Rozamiento al deslizamiento.



## **BLOQUE IV: FUERZAS INTERNAS EN LOS SÓLIDOS RÍGIDOS EN EQUILIBRIO**

### **Tema 7. Fuerzas internas en sólidos.**

Introducción.

- 7.1.- Fuerzas internas en un sólido en equilibrio.
- 7.2.- Solicitaciones de una sección transversal.
- 7.3.- Fuerzas internas en una viga plana.
  - 7.3.1.- Convenio de signos.
  - 7.3.2.- Equilibrio de una rebanada.
  - 7.3.3.- Diagrama de las solicitaciones.
- 7.4.- Estudio de vigas.

### **Tema 8. Fundamentos de elasticidad.**

Introducción.

- 8.1.- Cuerpos elásticos. Ley de Hooke.
- 8.2.- Tensiones longitudinales.
  - 8.2.1.- Tracción y compresión.
  - 8.2.2.- Flexión pura.
  - 8.2.3.- Flexión compuesta.

## **BLOQUE V: CINEMÁTICA Y DINÁMICA DEL SÓLIDO RÍGIDO**

### **Tema 9. Cinemática del sólido rígido**

Introducción.

- 9.1.- Condición cinemática de rigidez.
- 9.2.- Movimientos de traslación y de rotación.
- 9.3.- El campo de velocidades del sólido rígido.
- 9.4.- Movimiento general de un sólido rígido.
- 9.5.- El campo de aceleraciones del sólido rígido.

### **Tema 10. Dinámica del sólido rígido**

Introducción.

- 10.1.- Momento angular de un sólido en rotación.
- 10.2.- Ecuación fundamental de la dinámica de rotación alrededor de un eje fijo.
- 10.3.- Aspectos energéticos del movimiento de un sólido rígido.
- 10.4.- Movimiento de rodadura.



### 9.3- Bibliografía

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Beer, F.P.; Johnston, E.R., Mecánica vectorial para ingenieros. Tomo I. Estática, Mc Graw-Hill,  
Beer, F.P.; Johnston, E.R., Mecánica vectorial para ingenieros. Tomo II. Dinámica, Mc Graw-Hill,  
Meriam, J.L., Mecánica. Tomo I. Estática, Reverté,  
Ortega Girón, M.R., Lecciones de Física. Tomos I, II y III. Mecánica, Universidad de Córdoba,  
Riley, W.; Sturges, L., Estática, Reverté,  
Shames, I.H., Mecánica para ingenieros. Estática, Prentice Hall,  
Shames, I.H., Mecánica para ingenieros. Dinámica, Prentice Hall,  
Tipler; Mosca., Física para la Ciencia y la Tecnología. Volumen 1., Reverté,  
Vázquez, M.; López, E., Mecánica para ingenieros. Estática y Dinámica, Noela,

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Alonso, M.; Finn, E.J., Física, Addison-Wesley,  
Burbano, S.; Burbano, E.; Gracia, C., Física General, Tebar,  
Burbano, S.; Burbano, E.; Gracia, C., Problemas de Física, Tebar,  
De Juana, J.M., Física General, Pearson, Prentice Hall,  
García-Maroto, A., Mecánica. 100 Problemas útiles, García-Maroto Editores,  
Herrero, F.; Rodríguez, L.R.; Vega, L.A., Problemas de estática resueltos, Reverté,  
Herrero, F.; Rodríguez, L.R.; Vega, L.A., Problemas resueltos de mecánica del sólido rígido y de los fluidos, Universidad de Burgos,



**10. Metodología de enseñanza y aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:**

| Metodología                                     | Competencia relacionada                                                                              | Horas presenciales | Horas de trabajo | Total de horas |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------|----------------|
| Clases teóricas                                 | CGG.01-CGG.05, B.04, CG.01, I.01-I.03, I.06, P.06, S.01, A.03-A.05                                   | 24                 | 16               | 40             |
| Clases prácticas                                | CGG.01-CGG.05, B.04, CG.01, I.01-I.03, I.06-I.08, P.01, P.04, P.06, S.01-S.03, S.07, T.01, A.01-A.06 | 24                 | 50               | 74             |
| Realización de trabajos y Pruebas de Evaluación | CGG.01-CGG.05, CG.01, B.04, I.01-I.03, I.06-I.08, P.06, P.07, S.02-S.04, T.01, A.01-A.06             | 6                  | 30               | 36             |
| <b>Total</b>                                    |                                                                                                      | 54                 | 96               | 150            |

**11. Sistemas de evaluación:**

Si tras la primera convocatoria el alumno ha obtenido, al menos, 5 puntos sobre 10 en la media ponderada de las tres pruebas parciales, trabajo en aula y laboratorio, habrá obtenido el APTO en la asignatura.

De no alcanzarse los 5 puntos sobre 10, en la fecha de la segunda convocatoria se repetirán sucesivamente las tres pruebas parciales recuperables que conformaron la primera convocatoria.

El alumno no apto tendrá obligación de presentarse a todas aquellas pruebas en que no haya superado los mínimos fijados.

Aquel alumno que haya superado todos los mínimos de las tres pruebas, pero su nota media ponderada sea inferior a 5, deberá presentarse a aquella o aquellas pruebas en que obtuvo una nota inferior a 5 puntos sobre 10 en la primera convocatoria.



| <b>Procedimiento</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Peso<br/>primera<br/>convocatoria</b> | <b>Peso<br/>segunda<br/>convocatoria</b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|
| 1ª Prueba parcial. La materia objeto de evaluación son los bloques de contenidos I y II. Los ejercicios propuestos podrán ser tanto problemas como cuestiones. No está permitido el uso de calculadoras programables. Nota mínima 2 puntos sobre 10. Este procedimiento de evaluación es susceptible de recuperación en la segunda convocatoria.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 26 %                                     | 26 %                                     |
| 2ª Prueba parcial. La materia objeto de evaluación es el bloque de contenidos III. Para esta segunda prueba se requerirá el conocimiento de los conceptos estudiados desde el inicio del curso. Los ejercicios propuestos podrán ser tanto problemas como cuestiones. No está permitido el uso de calculadoras programables. Nota mínima 2 puntos sobre 10. Este procedimiento de evaluación es susceptible de recuperación en la segunda convocatoria.                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 27 %                                     | 27 %                                     |
| 3ª Prueba parcial. La materia objeto de evaluación son los bloques de contenidos IV y V. Para esta tercera prueba se requerirá el conocimiento de los conceptos estudiados desde el inicio del curso. Los ejercicios propuestos podrán ser tanto problemas como cuestiones. No está permitido el uso de calculadoras programables. Nota mínima 2 puntos sobre 10. Este procedimiento de evaluación es susceptible de recuperación en la segunda convocatoria.                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 27 %                                     | 27 %                                     |
| Trabajo en aula de problemas. Evaluación continua del progreso de aprendizaje de los conocimientos y competencias adquiridas en las sesiones teóricas a lo largo del desarrollo del curso. Para ello se realizarán durante el período lectivo un número suficiente de pruebas en las que se evaluarán los conocimientos adquiridos sobre los conceptos básicos relativos a los contenidos de la asignatura mediante la respuesta a preguntas cortas, claras y concretas. Nota mínima 2 puntos sobre 10. Este procedimiento de evaluación NO es susceptible de recuperación en una segunda convocatoria.<br><br>Justificación de la imposibilidad de recuperación de las pruebas en segunda convocatoria (reglamento de evaluación de la UBU, Apartado 10.2): | 20 %                                     | 20 %                                     |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |              |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|
| <p>El objetivo de estas pruebas es que los alumnos trabajen durante el curso y vayan adquiriendo los conocimientos progresivamente, de este modo también se ven persuadidos para asimilar la teoría siguiéndola sincrónicamente con el desarrollo de la asignatura, imprescindible para llevar a cabo la parte práctica compuesta esencialmente de problemas y prácticas de laboratorio. El proceso de evaluación no sólo tiene como objetivo la medida del rendimiento académico, sino que tiene otras implicaciones didácticas, ya que condiciona la organización del trabajo de los alumnos y por tanto su rendimiento. En ese sentido, estas pruebas evalúan resultados de aprendizaje relacionados con la adquisición de competencias, no solo de conocimientos, también de actitudes. En concreto, las competencias que no se pueden evaluar en una única prueba son las generales sistémicas especificadas en la Memoria de grado de esta titulación y que se han especificado en el apartado 10 de esta guía. Se trata de las siguientes:</p> <p>S.01: Aprendizaje autónomo.<br/>S.02: Adaptación a nuevas situaciones.<br/>S.03: Creatividad.<br/>S.04: Iniciativa y espíritu emprendedor.<br/>S.07: Motivación por la calidad.</p> <p>No es posible reevaluar estas competencias relacionadas con la actitud de formación permanente y mejora continua en una sola prueba final. Por otra parte, la repetición de estas pruebas de una vez y en la segunda convocatoria desactivaría el objetivo que pretenden alcanzar, es decir el trabajo progresivo durante la desarrollo del curso.</p> |              |              |
| <b>Total</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>100 %</b> | <b>100 %</b> |



### **Evaluación excepcional:**

En virtud del artículo 9.3 del Reglamento de Evaluación vigente, a toda aquella persona a la que el Director de la Escuela Politécnica Superior conceda el derecho a ser evaluada excepcionalmente se la valorará de acuerdo a los siguientes procedimientos:

- Una prueba escrita global de la asignatura en la que por un tiempo estimado de 3 horas el examinando resolverá una serie de problemas propuestos. Peso en la calificación final: 30 %.
- Una prueba escrita global de la asignatura, de una duración estimada de 2 horas, en la que el examinando deberá responder a un conjunto de preguntas teóricas. Peso en la calificación final: 30 %.
- Una prueba oral en la que el examinando deberá responder durante un tiempo estimado de 1 hora a las cuestiones que le formule el profesor encaminadas a completar la evaluación de cualesquiera de las competencias (conocimientos, destrezas, habilidades o actitudes) contempladas en la ficha de la asignatura. Peso en la calificación final: 40 %.

Para superar esta evaluación excepcional, el alumno deberá obtener al menos un 3 sobre 10 en cada una de las tres pruebas anteriores, y al menos un 5 sobre 10 en la media ponderada de todas ellas.

### **12. Recursos de aprendizaje y apoyo tutorial:**

Clases teóricas: Exposición de los temas mediante proyector multimedia y/o pizarra. En los casos en los que en las clases se utilice material audiovisual, los alumnos dispondrán con anterioridad al inicio de cada tema del material que se proyecte. Se facilitará a los alumnos información acerca de la bibliografía de apoyo para el estudio de cada tema, la cual se encuentra disponible en la biblioteca del centro.

Clases de problemas (grupo pequeño). Resolución de problemas cuyos enunciados y soluciones son facilitados a los alumnos con antelación suficiente para que puedan realizar un trabajo previo a su resolución en clase.

Tutorías académicas individuales o en pequeños grupos en las que se resolverán dudas, cuestiones y problemas relacionados con los contenidos de la asignatura.

### **13. Calendarios y horarios:**

El calendario aprobado por la Junta de Escuela de la Escuela Politécnica Superior y los horarios publicados en los tablones oficiales de la E.P.S. para el curso 2014-2015.



UNIVERSIDAD DE BURGOS  
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

**14. Idioma en que se imparte:**

Español