

**ANX-PR/CL/001-01**  
**GUÍA DE APRENDIZAJE**

**ASIGNATURA**

Mecánica

**CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE**

2016-17 - Primer semestre

## Datos Descriptivos

---

<b>Nombre de la Asignatura</b>	Mecanica
<b>Titulación</b>	06GE - Grado en Ingeniería Geologica
<b>Centro responsable de la titulación</b>	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas y Energía
<b>Semestre/s de impartición</b>	Tercer semestre
<b>Materias</b>	Comun
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Código UPM</b>	65001018
<b>Nombre en inglés</b>	Mechanics

## Datos Generales

---

<b>Créditos</b>	6	<b>Curso</b>	2
<b>Curso Académico</b>	2016-17	<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano	<b>Otros idiomas de impartición</b>	

## Requisitos Previos Obligatorios

---

### Asignaturas Previas Requeridas

El plan de estudios Grado en Ingeniería Geologica no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

### Otros Requisitos

El plan de estudios Grado en Ingeniería Geologica no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

## Conocimientos Previos

---

### Asignaturas Previas Recomendadas

Calculo I

Calculo II

Fisica I

### Otros Conocimientos Previos Recomendados

Conocimientos básicos de fundamentos matemáticos (cálculo de autovalores y autovectores) y álgebra matricial

## Competencias

---

CG1 - Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería Geológica.

CG10 - Creatividad.

CG2 - Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos geológicos, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas.

CG3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos, trabajando en equipos multidisciplinares.

CG6 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de la vida para su adecuado desarrollo profesional.

F10 - Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica y de la termodinámica y su aplicación para la resolución de los problemas propios de la ingeniería. Transferencia de calor y materia y máquinas térmicas.

## Resultados de Aprendizaje

---

RA96 - Comprensión y dominio de las leyes generales de la mecánica y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

RA97 - Aplicar los conceptos fundamentales de la mecánica general y mecánica analítica a la resolución de problemas estáticos y dinámicos en sólidos rígidos.

RA98 - Aplicar los conceptos fundamentales de la mecánica del medio continuo a la resolución de problemas en medios deformables.

## Profesorado

---

### Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Santos Yanguas, Anastasio Pedro	M3 - 635	tasio.santos@upm.es	
Moraño Rodríguez, Alfonso Javier <b>(Coordinador/a)</b>	M3 - 613	alfonsoj.morano@upm.es	
Mayoral Gonzalez, Felix	M2 - Planta 0	felix.mayoral@upm.es	
Alarcon Reyero, M. Covadonga	M3 - 716	c.alarcon@upm.es	

**Nota.-** Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

## Descripción de la Asignatura

---

## Temario

---

1. Cinemática de los sistemas rígidos
  - 1.1. Movimiento de traslación y de rotación. Movimiento general.
  - 1.2. Centro de aceleraciones.
  - 1.3. Sólidos en contacto.
  - 1.4. Movimiento plano.
  - 1.5. Movimiento del centro instantáneo de rotación.
  - 1.6. Aceleración del centro instantáneo de rotación.
  - 1.7. Circunferencia de inversiones. Circunferencia de inflexiones.
  - 1.8. Cálculo gráfico de velocidades y aceleraciones.
  - 1.9. Composición de movimientos.
2. Geometría de masas.
  - 2.1. Centro de masas.
  - 2.2. Teoremas de Pappus y Guldin.
  - 2.3. Momentos de inercia. Producto de inercia.
  - 2.4. Tensor de inercia.
  - 2.5. Elipsoide de inercia.
3. Dinámica de los sistemas rígidos.
  - 3.1. Momento cinético. Energía cinética.
  - 3.2. Problema de Poincaré.
  - 3.3. Ángulos de Euler.
  - 3.4. Aplicaciones de los teoremas generales de la dinámica.
  - 3.5. Ejes permanentes y espontáneos de rotación.
  - 3.6. Equilibrado dinámico.
  - 3.7. Contacto y rozamiento.
  - 3.8. Percusiones. Centro de percusión.
  - 3.9. Choque.

4. Estática.

- 4.1. Ligaduras.
- 4.2. Estática del punto y de los sistemas de puntos.
- 4.3. Equilibrio relativo.
- 4.4. Equilibrio dinámico.
- 4.5. Coordenadas generalizadas.
- 4.6. Desplazamiento virtual. Trabajo virtual.
- 4.7. Ligaduras perfectas.
- 4.8. Principio de los trabajos virtuales.
- 4.9. Condiciones generales de equilibrio.

5. Dinámica analítica.

- 5.1. Energía cinética.
- 5.2. Principio de D'Alembert.
- 5.3. Ecuaciones de Lagrange.
- 5.4. Percusiones.
- 5.5. Principio de Hamilton.
- 5.6. Ecuaciones de Hamilton.

6. Introducción a la Mecánica del Medio Continuo: Elasticidad.

- 6.1. Concepto de tensión. Matriz de tensiones. Tensiones y direcciones principales. Círculo de Möhr para el estado plano de tensiones.
- 6.2. Concepto de deformación. Matriz de deformaciones. Deformaciones y direcciones principales.
- 6.3. Diagrama tensión deformación. Ley de Hooke. Módulo de Young. Deformaciones transversales. Coeficiente de Poisson.
- 6.4. Distorsión angular debida a las tensiones tangenciales. Módulo de rigidez.
- 6.5. Leyes de Hooke generalizadas. Coeficientes de Lamé.

## Cronograma

**Horas totales:** 60 horas

**Horas presenciales:** 60 horas (38.5%)

**Peso total de actividades de evaluación continua:** 65%

**Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:** 100%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1	<p><b>Cinemática de los sistemas rígidos.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Cinemática de los sistemas rígidos.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Geometría de masas</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Geometría de masas</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 2	<p><b>Cinemática de los sistemas rígidos.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Cinemática de los sistemas rígidos.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Geometría de masas</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Geometría de masas</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 3	<p><b>Cinemática de los sistemas rígidos.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Cinemática de los sistemas rígidos.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Geometría de masas</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Geometría de masas</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

<p>Semana 4</p>	<p><b>Cinemática de los sistemas rígidos</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Cinemática de los sistemas rígidos</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Dinámica de los sistemas rígidos</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Dinámica de los sistemas rígidos</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
<p>Semana 5</p>	<p><b>Cinemática de los sistemas rígidos</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Cinemática de los sistemas rígidos</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Dinámica de los sistemas rígidos</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Dinámica de los sistemas rígidos</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
<p>Semana 6</p>	<p><b>Cinemática de los sistemas rígidos</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Cinemática de los sistemas rígidos</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Dinámica de los sistemas rígidos</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Dinámica de los sistemas rígidos</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

<p>Semana 7</p>	<p><b>Dinámica de los sistemas rígidos. Contacto y rozamiento.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Dinámica de los sistemas rígidos. Contacto y rozamiento.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Dinámica de los sistemas rígidos.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Dinámica de los sistemas rígidos.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
<p>Semana 8</p>	<p><b>Dinámica de los sistemas rígidos. Percusiones.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Dinámica de los sistemas rígidos. Percusiones.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Dinámica de los sistemas rígidos.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Dinámica de los sistemas rígidos.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
<p>Semana 9</p>	<p><b>Dinámica de los sistemas rígidos. Percusiones.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Estática.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Dinámica de los sistemas rígidos.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Dinámica de los sistemas rígidos.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

Semana 10	<p><b>Estática.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Dinámica de los sistemas rígidos.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Mecánica analítica.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 11	<p><b>Mecánica analítica.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Mecánica analítica.</b> Duración: 00:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Elasticidad.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Elasticidad.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Examen</b> Duración: 02:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 12	<p><b>Mecánica analítica.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Mecánica analítica.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Elasticidad.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Elasticidad.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 13	<p><b>Mecánica analítica.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Elasticidad.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Mecánica analítica.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Elasticidad.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

Semana 14	<p><b>Mecánica analítica.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Elasticidad.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Mecánica analítica.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Elasticidad.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 15	<p><b>Mecánica analítica.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Elasticidad.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Mecánica analítica.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Elasticidad.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 16				
Semana 17				<p><b>Examen</b> Duración: 04:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Actividad presencial</p>

**Nota.-** El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

**Nota 2.-** Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

## Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
11	Examen	02:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	65%	5 / 10	CG1, CG3, CG2, CG6, CG10, F10
17	Examen	04:00	Evaluación sólo prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	100%	5 / 10	CG1, CG2, CG3, CG6, CG10, F10

## Criterios de Evaluación

### SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA

La calificación final de la asignatura se obtendrá como suma ponderada de las partes correspondientes a Mecánica Clásica (bloques 1, 2, 3 y 4), Mecánica Analítica (bloque 5) y Elasticidad (bloque 6), según la fórmula:

$$\text{NOTA} = 0,65 \text{ MECÁNICA CLÁSICA} + 0,18 \text{ MECÁNICA ANALÍTICA} + 0,17 \text{ ELASTICIDAD}$$

### Evaluación continua

Para la calificación de la parte de Mecánica Clásica se realizará un examen teórico-práctico, siendo necesario alcanzar al menos 5 puntos sobre 10 para liberar dicha parte.

La prueba se llevará a cabo al finalizar la materia correspondiente a la Mecánica Clásica (semana 11 o, en su defecto, semana 12).

No es posible realizar evaluación continua en Elasticidad ni en Mecánica Analítica.

### Evaluación final

La calificación final de la asignatura se obtendrá:

$$\text{NOTA} = 0,65 \text{ MECÁNICA CLÁSICA} + 0,18 \text{ MECÁNICA ANALÍTICA} + 0,17 \text{ ELASTICIDAD}$$

En la nota de Mecánica Clásica se exigirá un mínimo de 3,0 puntos sobre 10 para aprobar la asignatura.

En la nota de Mecánica Analítica se exigirá un mínimo de 3,0 puntos sobre 10 para aprobar la asignatura.

En la nota de Elasticidad se exigirá un mínimo de 3,0 puntos sobre 10 para aprobar la asignatura.

Las partes liberadas se mantienen durante todo el curso académico.

## Recursos Didácticos

Descripción	Tipo	Observaciones
Beer, F.P.; Johnston, E.R. Mecánica vectorial para Ingenieros. Estática. Dinámica. Ed. McGraw-Hill. 1981.	Bibliografía	
Mc Lean, W.G.; Nelson, E.W. Mecánica para Ingenieros. Ed. McGraw-Hill. 1979.	Bibliografía	
Shames, I.H. Mecánica para Ingenieros. Estática. Dinámica. Ed. Prentice Hall. 1999.	Bibliografía	
Mayoral, F.; Morano, A.; Muñoz, J. Apuntes de Mecánica. ETSIM. 2008.	Bibliografía	
Beer, Ferdinand P.; Johnston, E. Russell Jr.; De Wolf, John T.; Mazurek, David F. Mecánica de Materiales. McGraw-Hill. 2010.	Bibliografía	
Gere, James M. Timoshenko. Resistencia de Materiales. Thomson Learning. Paraninfo. 2002.	Bibliografía	
Ortiz Berrocal, L. Elasticidad. McGraw-Hill. 1996.	Bibliografía	
Vázquez, M. Resistencia de materiales. Noela. 1994.	Bibliografía	
Plataforma Moodle. Asignatura "Mecánica".	Recursos web	
Biblioteca. Salas de estudio.	Equipamiento	