



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de Minas y  
Energía

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

**65001018 - Mecanica**

PLAN DE ESTUDIOS

06MM - Grado En Ingeniería Mineralúrgica Y Metalúrgica De Materias Primas

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2024/25 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	12
9. Otra información.....	13

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	65001018 - Mecanica
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Segundo curso
<b>Semestre</b>	Tercer semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	06MM - Grado en Ingeniería Mineralúrgica y Metalúrgica de Materias Primas
<b>Centro responsable de la titulación</b>	06 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros De Minas Y Energía
<b>Curso académico</b>	2024-25

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías</b> *
Alfonso Javier Morano Rodríguez (Coordinador/a)	M3 - 631	alfonsoj.morano@upm.es	M - 12:30 - 15:30 X - 14:00 - 17:00 Solicitud mediante correo electrónico.
M. Covadonga Alarcon Reyero	M3 - 716	c.alarcon@upm.es	M - 12:00 - 14:00 X - 12:00 - 14:00 J - 12:00 - 14:00

Jose Antonio Fernandez Merodo	M3 - 315	jose.merodo@upm.es	M - 15:00 - 16:00 X - 15:00 - 16:00 J - 15:00 - 16:00 V - 15:00 - 16:00
Jose Joaquin Ortega Parreño	M3 - 633	josejoaquin.ortega@upm.es	M - 10:00 - 13:00 X - 10:00 - 13:00

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

### 3. Conocimientos previos recomendados

---

#### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Grado en Ingeniería Mineralúrgica y Metalúrgica de Materias Primas no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

#### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- - Conocimientos básicos de fundamentos matemáticos (cálculo de autovalores y autovectores) y álgebra matricial
- Magnitudes vectoriales. Calculo vectorial

### 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

#### 4.1. Competencias

CON6 - Conocer y comprender 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. TIPO: Conocimientos o contenidos

HAB10 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de la vida para su adecuado desarrollo profesional. TIPO: Habilidades o destrezas

HAB3 - Capacidad para conocer, comprender y aplicar los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería. TIPO: Habilidades o destrezas

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA23 - Aplicar los conceptos fundamentales de la mecánica general y mecánica analítica a la resolución de problemas estáticos y dinámicos en sólidos rígidos.

RA25 - Comprensión y dominio de las leyes generales de la mecánica y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

RA26 - Aplicar los conceptos fundamentales de la mecánica del medio continuo a la resolución de problemas en medios deformables.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura de Mecánica se imparte básicamente, mediante clases magistrales presenciales con exposición de cada Tema, de tipo participativo por el alumnado, relacionando la teoría con aspectos prácticos de la Mecánica.

Se presentaran las clases mediante clases de teoría y problemas de la teoría explicada. Se fomentará la participación del alumno mediante ejercicios a resolver.

A través de la plataforma Moodle, el alumnado podrá acceder a la documentación del curso y al material de apoyo que el profesorado considere conveniente para el seguimiento y aprendizaje de la materia, así como la resolución de las cuestiones y problemas de los exámenes.

## 5.2. Temario de la asignatura

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.
  - 1.10. Velocidad en la composición de movimientos.
  - 1.11. Aceleración en la composición de movimientos.
2. Geometría de masas.
  - 2.1. Centro de masas. Teoremas de Pappus y Guldin.
  - 2.2. Momentos de inercia. Producto de inercia. Tensor de inercia. Elipsoide.
3. Dinámica de los sistemas rígidos.
  - 3.1. Momento cinético. Energía cinética.
  - 3.2. Ángulos de Euler.
  - 3.3. Aplicaciones de los teoremas generales de la dinámica.
  - 3.4. Ejes permanentes y espontáneos de rotación.
  - 3.5. Equilibrado dinámico.
  - 3.6. Contacto y rozamiento.
  - 3.7. Percusiones. Centro de percusión.
  - 3.8. Choque.
4. Mecánica analítica.
  - 4.1. Estática analítica.
    - 4.1.1. Desplazamientos Virtuales. PTV. Ecuación general de la Estática

4.1.2. Coordenadas generalizadas

4.1.3. Ligaduras

4.1.4. Coordenadas generalizadas en presencia de ligaduras

4.2. Dinámica analítica.

4.2.1. Principio de D'Alembert. Ecuación fundamental de la dinámica

4.2.2. Fuerzas generalizadas. Ecuaciones de equilibrio

4.3. Ecuaciones de Lagrange.

4.3.1. Ecuaciones de Lagrange para sistemas holónomos y vinculados lisos

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

5.1. Concepto de tensión, tensor de tensiones, estado tensional en el entorno de un punto de un sólido elástico. Ejercicios.

5.2. Tensiones y direcciones principales. Ejercicios

5.3. Concepto de deformación, matriz de deformación, deformaciones y direcciones principales. Ejercicios Young. Deformaciones transversales. Coeficiente de Poisson.

5.4. Relación entre tensiones y deformaciones (diagrama sigma, ley de Hooke, Deformaciones transversales, distorsión angular, leyes de Hooke generalizadas).

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Cinemática de los sistemas rígidos.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
	<b>Cinemática de los sistemas rígidos.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Cinemática de los sistemas rígidos.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
	<b>Cinemática de los sistemas rígidos.</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
3	<b>Cinemática de los sistemas rígidos.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
	<b>Cinemática de los sistemas rígidos.</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
4	<b>Cinemática de los sistemas rígidos.</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
	<b>Cinemática de los sistemas rígidos.</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
5	<b>Geometría de masas</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
	<b>Dinámica de los sistemas rígidos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
	<b>Dinámica de los sistemas rígidos</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
6	<b>Dinámica de los sistemas rígidos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
	<b>Dinámica de los sistemas rígidos</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			

7	<p><b>Dinámica de los sistemas rígidos.</b> <b>Contacto y rozamiento.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Dinámica de los sistemas rígidos.</b> <b>Contacto y rozamiento.</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
8	<p><b>Dinámica de los sistemas rígidos.</b> <b>Percusiones.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Dinámica de los sistemas rígidos.</b> <b>Percusiones.</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
9	<p><b>Dinámica de los sistemas rígidos.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Dinámica de los sistemas rígidos.</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
10	<p><b>Dinámica de los sistemas rígidos.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Dinámica de los sistemas rígidos.</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
11	<p><b>Mecánica analítica.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Mecánica analítica.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p><b>Examen evaluación progresiva</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p>
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: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
13	<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>			

	<b>Elasticidad.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
14	<b>Mecánica analítica.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Mecánica analítica.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  <b>Elasticidad.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Elasticidad.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
15	<b>Mecánica analítica.</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  <b>Elasticidad.</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			<b>Examen evaluación progresiva</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00
16				
17				<b>Examen evaluación global</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 04:00

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
11	Examen evaluación progresiva	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	65%	3 / 10	HAB3 HAB10 CON6
15	Examen evaluación progresiva	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	35%	3 / 10	HAB3 HAB10 CON6

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen evaluación global	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	100%	5 / 10	HAB3 HAB10 CON6

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	100%	5 / 10	HAB3 HAB10 CON6

## 7.2. Criterios de evaluación

### SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA

La calificación de la asignatura se obtendrá como **suma ponderada** de las partes correspondientes a **Cinemática** (tema 1), **Dinámica** (temas 2 y 3), **Mecánica Analítica** (temas 4 y 5) y **Elasticidad** (tema 6), según la fórmula:

$$\text{NOTA ASIGNATURA} = 0,30 \text{ CINEMÁTICA} + 0,35 \text{ DINÁMICA} + 0,18 \text{ MECÁNICA ANALÍTICA} + 0,17 \text{ ELASTICIDAD}$$

Para **aprobar la asignatura** será necesario alcanzar al menos **5 puntos sobre 10**, en la nota de la asignatura.

Como condición adicional para poder aprobar la asignatura, deberán obtener una **calificación mínima de 3 puntos** sobre 10, en **cada una** de las **partes**.

En las distintas convocatorias del curso, siempre se **guardará la mejor nota** obtenida.

### Evaluación progresiva

Se realizarán cuatro exámenes, uno por cada parte indicada en el apartado anterior.

Los exámenes de las partes de Cinemática y Dinámica se realizarán el mismo día, al finalizar la materia correspondiente de las partes indicadas (semana 11 o, en su defecto, semana 12).

El examen de Cinemática constará de teoría (30% de la nota) y de problema (70% de la nota), siendo necesario alcanzar al menos 3 puntos sobre 10 para poder promediar con las otras partes de la asignatura.

El examen de Dinámica se realizará mediante un examen teórico-práctico (tipo test), siendo necesario alcanzar al menos 3 puntos sobre 10 para poder promediar con las otras partes de la asignatura.

Los exámenes de las partes de Mecánica Analítica y Elasticidad se realizarán el mismo día, al finalizar la materia correspondiente de las partes indicadas (semana 16).

El examen de Mecánica Analítica se realizará mediante un examen teórico-práctico (tipo test), siendo necesario alcanzar al menos 3 puntos sobre 10 para poder promediar con las otras partes de la asignatura.

El examen de Elasticidad se realizará mediante un examen teórico-práctico, siendo necesario alcanzar al menos 3 puntos sobre 10 para poder promediar con las otras partes de la asignatura.

La calificación de la asignatura por evaluación progresiva se obtendrá de la misma forma como se ha indicado en el párrafo anterior.

En el caso de que no se obtengan las calificaciones mínimas establecidas en las distintas partes, NO SE PODRÁ APROBAR la asignatura, siendo la Calificación de SUSPENSO 4,9 como máximo.

### **Evaluación global**

El alumnado que se presentara a la evaluación progresiva y no obtuvieran el aprobado, podrán presentarse a la evaluación global, no siendo excluyentes ambas evaluaciones.

La calificación final de la asignatura se obtendrá de la misma manera que por evaluación progresiva:

$$\text{NOTA} = 0,30 \text{ CINEMÁTICA} + 0,35 \text{ DINÁMICA} + 0,18 \text{ MECÁNICA ANALÍTICA} + 0,17 \text{ ELASTICIDAD}$$

En el caso de que no se obtengan las calificaciones mínimas establecidas en las distintas partes, NO SE PODRÁ APROBAR la asignatura, siendo la Calificación de SUSPENSO 4,9 como máximo.

Se guardarán las mejores calificaciones obtenidas de cada parte para la siguiente convocatoria.

### **Evaluación extraordinaria**

El alumnado que se presentara a la evaluación global y no obtuvieran el aprobado, podrán presentarse a la evaluación extraordinaria.

La calificación final de la asignatura se obtendrá de la misma manera que por evaluación global:

$$\text{NOTA} = 0,30 \text{ CINEMÁTICA} + 0,35 \text{ DINÁMICA} + 0,18 \text{ MECÁNICA ANALÍTICA} + 0,17 \text{ ELASTICIDAD}$$

En el caso de que no se obtengan las calificaciones mínimas establecidas en las distintas partes, NO SE PODRÁ APROBAR la asignatura, siendo la Calificación de SUSPENSO 4,9 como máximo.

Las notas obtenidas en cada parte de esta última convocatoria, NO se guardarán para el curso siguiente.

De forma complementaria, y atendiendo a la propuesta de mejora indicada en el informe académico de la asignatura, se indica que los exámenes de tipo Test tendrán un máximo de 8 preguntas para 60 minutos de duración del mismo.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	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.; Moraño, 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	

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y MÉTODOS DE ENSEÑANZA EMPLEADOS

CLASES DE TEORÍA

- Las clases se consideran teórico-prácticas, para optimizar el tiempo disponible. La exposición de conceptos teóricos que precisen de explicación adicional, vendrá acompañada por ejemplos y aplicaciones prácticas.

- Se buscará el equilibrio entre las exposiciones tipo lección magistral, y las discusiones, resolución de ejemplos. Se procurará que el alumno comprenda y utilice correctamente la terminología científica y culta.

- Los contenidos podrán consultarse y ampliarse en libros de referencia. No obstante, se recomendará al alumno, en general, tomar apuntes de las explicaciones y ejemplos desarrollados por el profesor, convirtiéndose así en protagonista de su propio aprendizaje, que interpreta lo que percibe y lo traslada a diario a notas personales.

- El profesor podrá hacer preguntas y plantear trabajos a través de diversos cauces, cuya respuesta por el alumno será evaluada y tomada en cuenta para la calificación final.

CLASES DE PROBLEMAS

- Se aprovecharán las clases de teoría para plantear y resolver ejemplos de aplicación, entre los cuales pueden proponerse como trabajo personal.

TUTORÍAS

- Podrán ser de carácter individual o en grupo.

- El alumno podrá acudir a realizar consultas a su profesor, solicitando aclaraciones, explicaciones complementarias, o aquellas otras que considere necesarias para mejorar su aprendizaje en los temas tratados en el curso.

- El alumno deberá concertar la tutoría mediante correo electrónico.
- Las tutorías podrán ser telemáticas, según se considere más conveniente.

## EXÁMENES

Atendiendo a la propuesta de mejora indicada en el informe académico de la asignatura, los exámenes de tipo Test tendrán un máximo de 8 preguntas para 60 minutos de duración del mismo.

La asignatura se relaciona con los ODS3, ODS4, ODS9 y ODS12

En los casos en que esta Guía, utilice sustantivos de género gramatical masculino para referirse a personas, cargos o puestos de trabajo, debe entenderse que se hace por mera economía de la expresión, y que se utilizan de forma genérica con independencia del género de las personas aludidas o de los titulares de dichos cargos o puestos, con estricta igualdad en cuanto a los efectos jurídicos.