



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

65004014 - Mecanica

PLAN DE ESTUDIOS

06IE - Grado En Ingenieria De La Energia

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2023/24 - 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.....	11
8. Recursos didácticos.....	14
9. Otra información.....	15

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	65004014 - Mecanica
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Segundo curso
Semestre	Tercer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	06IE - Grado en Ingenieria de la Energia
Centro responsable de la titulación	06 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros De Minas Y Energía
Curso académico	2023-24

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Alfonso Javier Morano Rodriguez (Coordinador/a)	M3 - 631	alfonsoj.morano@upm.es	M - 10:00 - 14:00 X - 14:00 - 16:00
Israel Cañamon Valera	M3 - 607	israel.canamon@upm.es	L - 10:00 - 13:00 X - 10:00 - 13:00
Anastasio Pedro Santos Yanguas	M3 - 635	tasio.santos@upm.es	L - 12:00 - 14:00 X - 12:00 - 14:00 J - 12:00 - 14:00

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
--------------------------------	----------	------------------	---

* 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

- Fisica II
- Fisica I

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

CE11 - Comprender las leyes generales de la mecánica y aplicarlas a la resolución de problemas propios de la ingeniería.

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

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.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA70 - Aplicar los conceptos fundamentales de la mecánica del medio continuo a la resolución de problemas en medios deformables.

RA68 - Comprensión y dominio de las leyes generales de la mecánica y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

RA69 - Aplicar los conceptos fundamentales de la mecánica general y mecánica analítica a la resolución de problemas estáticos y dinámicos en sólidos rígidos.

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

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

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

	<p>Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Dinámica de los sistemas rígidos Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
5	<p>Cinemática de los sistemas rígidos Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Cinemática de los sistemas rígidos Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Dinámica de los sistemas rígidos Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Dinámica de los sistemas rígidos Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
6	<p>Cinemática de los sistemas rígidos Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Cinemática de los sistemas rígidos Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Dinámica de los sistemas rígidos Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Dinámica de los sistemas rígidos Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
7	<p>Cinemática de los sistemas rígidos Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Cinemática de los sistemas rígidos Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Dinámica de los sistemas rígidos. Contacto y rozamiento. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Dinámica de los sistemas rígidos. Contacto y rozamiento. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
8	<p>Cinemática de los sistemas rígidos Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Cinemática de los sistemas rígidos Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Dinámica de los sistemas rígidos.</p>			

	<p>Percusiones. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Dinámica de los sistemas rígidos. Percusiones. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
9	<p>Dinámica de los sistemas rígidos. Percusiones. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Dinámica de los sistemas rígidos. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Dinámica de los sistemas rígidos. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Dinámica de los sistemas rígidos. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
10	<p>Dinámica de los sistemas rígidos. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Dinámica de los sistemas rígidos. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Mecánica analítica Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Elasticidad Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
11	<p>Mecánica analítica. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Mecánica analítica. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Elasticidad. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Elasticidad. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Examen evaluación progresiva EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p>
12	<p>Mecánica analítica. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Mecánica analítica. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

	<p>Elasticidad. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Elasticidad. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
13	<p>Mecánica analítica. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Mecánica analítica. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Elasticidad. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Elasticidad. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
14	<p>Mecánica analítica. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Mecánica analítica. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Elasticidad. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Elasticidad. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
15	<p>Mecánica analítica. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Mecánica analítica. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Elasticidad. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Elasticidad. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
16				<p>Examen evaluación progresiva EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p>

17				Examen evaluación global EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final 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.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

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	CG1 CG3 CG6 CE11
16	Examen evaluación progresiva	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	35%	3 / 10	CG1 CG3 CG6 CE11

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	CG1 CG3 CG6 CE11

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen evaluación global	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	100%	5 / 10	CG1 CG3 CG6 CE11

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 15).

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.