



POLITÉCNICA

CAMPUS
DE EXCELENCIA
INTERNACIONAL

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



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

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

65001018 - Mecanica

PLAN DE ESTUDIOS

06TM - Grado En Ingenieria En Tecnologia Minera

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2018/19 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	7
7. Actividades y criterios de evaluación.....	12
8. Recursos didácticos.....	15
9. Otra información.....	16

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	65001018 - Mecanica
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Segundo curso
Semestre	Tercer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	06TM - Grado en ingeniería en tecnología minera
Centro en el que se imparte	06 - Escuela Tecnica Superior de Ingenieros de Minas y Energia
Curso académico	2018-19

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
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

Alfonso Javier Morano Rodriguez (Coordinador/a)	M3 - 631	alfonsoj.morano@upm.es	M - 10:00 - 14:00 X - 14:00 - 16:00
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
Jose Antonio Fernandez Merodo	M3 - 635	jose.merodo@upm.es	M - 15:00 - 16:00 X - 15:00 - 16:00 J - 15:00 - 16:00 V - 15:00 - 16:00

* 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

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

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CG 1 - Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Tecnología Minera.

CG 10 - Creatividad.

CG 2 - Poseer capacidad para diseñar, analizar, calcular, proyectar, construir, mantener, conservar, explotar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos de las Tecnologías Mineras, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas, incluyendo la función de asesoría en estos campos.

CG 3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos, trabajando en equipos multidisciplinarios.

CG 6 - 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.

F11 - Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios y tecnología de materiales.

F13 - Conocimiento de resistencia de materiales y teoría de estructuras

F6 - Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA94 - Aplicar los conceptos fundamentales de la mecánica general y mecánica analítica a la resolución de problemas estáticos y dinámicos en sólidos rígidos.

RA95 - Aplicar los conceptos fundamentales de la mecánica del medio continuo a la resolución de problemas en medios deformables.

RA93 - Comprensión y dominio de las leyes generales de la mecánica y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

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 alumno, relacionando la teoría con aspectos prácticos de la Mecánica.

Se presentaran las 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 alumno podrá acceder a la documentación del curso y al material de apoyo que el profesor 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.
 - 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 material, sistema puntos materiales y solido rígido.
 - 4.3. Equilibrios.
 - 4.4. Estática analítica. Desplazamiento virtual. Principio de los trabajos virtuales.
 - 4.5. Coordenadas generalizadas.
 - 4.6. Ligaduras.
 - 4.7. Coordenadas generalizadas en presencia de ligaduras.
- 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.

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	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>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>			
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 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. 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>Estática. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Estática. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
11	<p>Mecánica analítica. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Mecánica analítica. Duración: 00:00 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</p>			<p>Examen EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 02:00</p>

	PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
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>Elasticidad. 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 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
14	<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> <p>Mecánica analítica. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</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>Elasticidad. 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 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Examen EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 02:00</p>

16				
17				Examen EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 04:00

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

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.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
11	Examen	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	65%	5 / 10	F11 F10 F13 CG 1 CG 2 CG 3 F6 CG 10 CG 6
15	Examen	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	35%	5 / 10	F11 F10 F13 CG 1 CG 3 CG 6

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	100%	5 / 10	F11 F10 F13 CG 1 CG 2 CG 3 F6 CG 10 CG 6

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. 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 **Cinemática** (tema 1), **Dinámica** (temas 2 y 3), **Mecánica Analítica** (temas 4 y 5) y **Elasticidad** (tema 6), según la fórmula:

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

Evaluación continua

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

Los exámenes de las partes de Cinemática y Dinámica se realizará 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 5 puntos sobre 10 para aprobar por evaluación continua dicha parte.

El examen de Dinámica se realizará mediante un examen teórico-práctico (tipo test), siendo necesario alcanzar al menos 5 puntos sobre 10 para aprobar por evaluación continua dicha parte.

Los exámenes de las partes de Mecánica Analítica y Elasticidad se realizará 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 5 puntos sobre 10 para aprobar por evaluación continua dicha parte.

El examen de Elasticidad se realizará mediante un examen teórico-práctico (tipo test), siendo necesario alcanzar al menos 5 puntos sobre 10 para aprobar por evaluación continua dicha parte.

Para aprobar la asignatura por evaluación continua será necesario alcanzar al menos 5 puntos sobre 10, mediante la suma ponderada indicada al principio. Pero será necesario un mínimo de 3 puntos, en cada una de las partes, para poder hacer la media y obtener el aprobado por evaluación continua.

En las partes que se obtengan un 5 o más se guardarán dicha nota para las convocatorias finales del curso (enero y julio) no siendo necesario presentarse de nuevo. Los alumnos que sus notas estén por debajo de 5 en alguna parte, podrán presentarse a esa parte, para aprobar en las siguientes convocatorias, guardándole la mejor de las calificaciones obtenidas.

Evaluación final

Los alumnos que se presentaran a la evaluación continua y no obtuvieran el aprobado, podrán presentarse a la evaluación final, no siendo excluyentes ambas evaluaciones.

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

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

Convocatoria de enero.

Para aprobar la asignatura en el final de enero, será necesario alcanzar al menos 5 puntos sobre 10, mediante la suma ponderada indicada. Pero será necesario un mínimo de 3 puntos, en cada una de las partes, para poder hacer la media y obtener el aprobado en el final de enero.

En las partes que se obtenga un 5 o más se guardarán la nota para la convocatoria final de julio. Los alumnos que sus notas de la convocatoria continua estén por debajo de 5 puntos, en alguna parte, podrán presentarse a esa parte, para obtener un 5 o más, guardándole la mejor de las calificaciones obtenidas.

Convocatoria de julio.

Para aprobar la asignatura en el final de julio, será necesario alcanzar al menos 5 puntos sobre 10, mediante la suma ponderada indicada. Pero será necesario un mínimo de 3 puntos, en cada una de las partes, para poder hacer la media y obtener el aprobado en el final de julio.

Los alumnos que sus notas estén por debajo de 5 puntos en alguna parte de la convocatoria continua o final de enero, podrán presentarse a esa parte, para obtener un 5 o más, guardándole la mejor de las calificaciones obtenidas.

Las notas obtenidas en esta última convocatoria no se guardarán para el curso siguiente.

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 tenida 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.

- En la tutoría el alumno deberá concertar la consulta mediante correo electrónico.