

ANX-PR/CL/001-01
GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

Mecánica

CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE

2016-17 - Primer semestre

Datos Descriptivos

| | |
|--|---|
| Nombre de la Asignatura | Mecanica |
| Titulación | 06TM - Grado en Ingeniería en Tecnología Minera |
| Centro responsable de la titulación | Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas y Energía |
| Semestre/s de impartición | Tercer semestre |
| Materias | Comunes |
| Carácter | Obligatoria |
| Código UPM | 65001018 |
| Nombre en inglés | Mechanics |

Datos Generales

| | | | |
|------------------------------|------------|-------------------------------------|------------------|
| Créditos | 6 | Curso | 2 |
| Curso Académico | 2016-17 | Período de impartición | Septiembre-Enero |
| Idioma de impartición | Castellano | Otros idiomas de impartición | |

Requisitos Previos Obligatorios

Asignaturas Previas Requeridas

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

Otros Requisitos

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

Conocimientos Previos

Asignaturas Previas Recomendadas

El coordinador de la asignatura no ha definido asignaturas previas recomendadas.

Otros Conocimientos Previos Recomendados

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

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.

Resultados de 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.

Profesorado

Profesorado

| Nombre | Despacho | e-mail | Tutorías |
|--|------------------|------------------------|----------|
| Santos Yanguas, Anastasio Pedro | M3 - 635 | tasio.santos@upm.es | |
| Moraño Rodríguez, Alfonso Javier (Coordinador/a) | 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>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> | | | |
| Semana 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> | | | |
| Semana 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>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> | | | |

| | | | | |
|-----------------|---|--|--|--|
| <p>Semana 4</p> | <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> | | | |
| <p>Semana 5</p> | <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> | | | |
| <p>Semana 6</p> | <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> | | | |

| | | | | |
|-----------------|---|--|--|--|
| <p>Semana 7</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> <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>Semana 8</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> <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>Semana 9</p> | <p>Dinámica de los sistemas rígidos. Percusiones. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Estática. 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> <p>Dinámica de los sistemas rígidos. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | | |

| | | | | |
|-----------|---|--|--|---|
| Semana 10 | <p>Estática. 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> | | | |
| Semana 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 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | | <p>Examen Duración: 02:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p> |
| Semana 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> | | | |
| Semana 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> | | | |

| | | | | |
|-----------|---|--|--|--|
| Semana 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> | | | |
| Semana 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> | | | |
| Semana 16 | | | | |
| Semana 17 | | | | <p>Examen 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 | F11, F10, F13, CG 1, CG 2, CG 3, F6, CG 10, CG 6 |
| 17 | Examen | 04:00 | Evaluación sólo prueba final | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Sí | 100% | 5 / 10 | F11, F10, F13, CG 1, CG 2, CG 3, F6, CG 10, CG 6 |

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 | |