

Grado en Ingeniería Mecánica **29711 - Mecánica**

Guía docente para el curso 2014 - 2015

Curso: 2, Semestre: 1, Créditos: 6.0

Información básica

Profesores

- **Juan Luis Doria Charro** jdoria@unizar.es
- **Emilio Francisco Javier Mata Landete** jmata@unizar.es
- **Luis Eduardo Lezaun Martínez Ubago** llezaun@unizar.es
- **Iciar Alfaro Ruiz** iciar@unizar.es
- **Sergio Estanislao Puértolas Broto** spb@unizar.es

Recomendaciones para cursar esta asignatura

Para cursar la asignatura con aprovechamiento, es necesario haber adquirido competencias básicas de cálculo vectorial, diferencial e integral (Matemáticas), conceptos básicos de cinemática y dinámica del sólido rígido (Física), así como conceptos básicos de representación gráfica de sistemas mecánicos (Expresión gráfica).

Actividades y fechas clave de la asignatura

Al inicio del Curso se concretarán las actividades y fechas en las que éstas se realizarán a lo largo del cuatrimestre.

Al final del cuatrimestre se realizará un examen de prácticas y un examen escrito final de la asignatura.

Inicio

Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

1:
Posee conocimientos de composición de movimientos.

2:
Sabe definir e identificar los parámetros del movimiento de un sistema mecánico y sus grados de libertad.

- 3:** Comprende las fuerzas que se generan en la interacción entre sólidos en sistemas mecánicos.
- 4:** Comprende y es capaz de aplicar a sistemas mecánicos los conceptos de centro de masas y tensor de inercia.
- 5:** Es capaz de aplicar los teoremas vectoriales a sistemas mecánicos e interpretar los resultados obtenidos.
- 6:** Comprende el fenómeno del choque.
- 7:** Es capaz de aplicar el fenómeno giroscópico a vehículos.
- 8:** Sabe aplicar el equilibrio estático y dinámico a un rotor.
- 9:** Comprende la estática de cables.
- 10:** Es capaz de utilizar programas informáticos de modelado de sistemas mecánicos.

Introducción

Breve presentación de la asignatura

La asignatura de Mecánica consiste en la profundización y desarrollo de los principios físicos de la mecánica para su posterior aplicación, con criterios técnicos al análisis no sólo de cuerpos genéricos sino de sistemas mecánicos realistas.

Contexto y competencias

Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

Los objetivos generales de la asignatura de Mecánica son que el alumno adquiera la capacidad de analizar sistemas mecánicos desde los puntos de vista cinemático y dinámico, y en su caso estático. Utilizando como herramientas para este análisis la composición de movimientos, el diagrama de sólido libre, las ecuaciones del movimiento, las ecuaciones de equilibrio, etc.

Uno de los objetivos importantes de la asignatura es que el alumno sea capaz de desarrollar simulaciones del comportamiento de sistemas mecánicos utilizando programas informáticos.

Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Tras el primer contacto del alumno con los fundamentos más básicos de la mecánica en la asignatura de Física I en el primer Semestre del Grado, la asignatura de Mecánica profundiza en ellos y enfoca de una manera más técnica e ingenieril el análisis a realizar sobre el comportamiento de diversos sistemas mecánicos realistas.

La asignatura de Mecánica se convierte así en básica para el estudio de asignaturas de semestres posteriores como por ejemplo "Teoría de Mecanismos y Máquinas" y "Resistencia de Materiales", ambas del 4º Semestre.

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

1:

Competencias genéricas

- Capacidad para resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.
- Capacidad para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en castellano.
- Capacidad para usar las técnicas, habilidades y herramientas de la Ingeniería necesarias para la práctica de la misma.
- Capacidad para aprender de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo.

2:

Competencias específicas

- Conocimientos de los principios de Teoría de Máquinas y Mecanismos.

Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:

Los resultados de aprendizaje de esta asignatura, obviamente son fundamentales para un Ingeniero Mecánico, puesto que en base a ellos se desarrollará el futuro aprendizaje en las restantes asignaturas del Grado

Evaluación

Actividades de evaluación

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación

1:

Evaluación continua

Para aprobar la asignatura deberá obtenerse, al sumar las notas de Trabajos de Curso, Prácticas y Examen escrito, según los porcentajes indicados, una nota total igual o superior a 5 sobre 10.

1 Trabajos de Curso y Prácticas de Ordenador (40% de la nota final)

A lo largo del desarrollo de la asignatura los profesores podrán proponer la realización de varios trabajos consistentes en la resolución de diferentes problemas significativos que incluyan los contenidos previamente desarrollados en clase.

Estos trabajos serán individuales y particulares para cada alumno y cada uno de ellos podrá constar de dos partes. Una parte a resolver analíticamente por el alumno en casa y otra a resolver mediante simulación por ordenador en sesión de prácticas, a modo de examen.

Durante el periodo disponible para la resolución en casa de la primera parte de cada trabajo, el alumno podrá consultar sus dudas con el profesor en tutorías.

La nota final de Trabajos y Prácticas se obtendrá como el promedio de las notas obtenidas en cada entrega y deberá superar un valor mínimo de 5 puntos sobre 10 para permitir al alumno presentarse al examen escrito de la evaluación continua.

En esta nota se podrá incorporar resultados correspondientes a controles realizados en el desarrollo de las clases.

Con estas actividades se pretende hacer un seguimiento del trabajo personal de aprendizaje del alumno a lo largo del cuatrimestre.

2 Examen escrito (60% de la nota final)

Tras el periodo de clases y en fecha anterior al examen final de la convocatoria de Febrero se realizará un Examen escrito, en el que los ejercicios a resolver corresponderán a los contenidos de toda la asignatura. Para poder presentarse a este examen, un alumno deberá haber obtenido una nota en Trabajos y Prácticas superior o igual a un mínimo anteriormente citado.

Para aprobar la asignatura, la nota del Examen escrito deberá ser igual o superior a 5 puntos sobre 10.

2: Evaluación global

Si un alumno no ha alcanzado el aprobado a través de la Evaluación continua, podrá aprobar la asignatura a través de la Evaluación global que consiste en un Examen final.

- **Examen final** (100% de la nota final)

Este examen se podrá realizar en cualquiera de las dos convocatorias de Febrero y Septiembre, será escrito y de tres horas de duración. Los contenidos del examen podrán ser todo tipo de comprobaciones teóricas, problemas aplicados y cuestiones prácticas desarrollados tanto en las clases de teoría, problemas y prácticas, como en los trabajos de curso.

Para aprobar la asignatura deberá obtenerse en este Examen final una nota total igual o superior a 5 sobre 10.

Actividades y recursos

Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

La evaluación continuada, el trabajo individual y la tutorización por parte del profesor

Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

1: Clases magistrales

El alumno recibe los conocimientos básicos que posteriormente se aplicarán en las clases de problemas.

1: Clases de Problemas

El alumno aprende a aplicar los conocimientos adquiridos en la Clase Magistral a la resolución de ejercicios de variada dificultad.

1: Clases de Prácticas

El alumno que es capaz de resolver ejercicios de manera analítica, aprende a utilizar programas de ordenador útiles para el diseño mecánico.

1: Tutorías de Trabajos

El alumno deberá resolver en casa diferentes ejercicios a lo largo del cuatrimestre, será conveniente que, para la correcta resolución de los mismos, acuda a las tutorías a consultar con el profesor sus dudas

1: Exámenes

Al final del cuatrimestre el alumno deberá realizar un Examen de Prácticas así como un Examen escrito de la asignatura, en los que deberá mostrar el nivel de aprendizaje adquirido en el manejo de las herramientas informáticas y en la resolución analítica de problemas de la asignatura respectivamente

1:
Estudio autónomo

En esta asignatura es altamente recomendable el desarrollo de un estudio continuado de los contenidos vistos en clase. La comprensión, no memorística, de los mismos permitirá su aplicación a diversos supuestos, no sólo a los vistos en clase, lo que finalmente redundará en el aprendizaje buscado.

El alumno debe asumir desde el principio de curso la necesidad de un trabajo personal suficiente, que sin duda debe incluir la búsqueda de información tanto en la bibliografía propuesta por el profesor como en otras fuentes

1:
Temario teórico-práctico:

1) Introducción a la Mecánica

- Mecánica del sólido rígido. Partícula, sólido rígido y sistema mecánico
- Sistemas de referencia y bases vectoriales
- Orientación de una base vectorial. Ángulos de Euler
- Parámetros del movimiento de un sistema mecánico en el espacio tridimensional

2) Cinemática de la partícula en movimiento tridimensional

- Derivada temporal de un vector en una base de proyección
- Vectores de posición, velocidad y aceleración de una partícula
- Coordenadas cartesianas. Coordenadas intrínsecas
- Coordenadas curvilíneas: cilíndricas y esféricas
- Movimiento circular
- Composición de movimientos absoluto y relativo de una partícula

3) Cinemática del sólido rígido

- Relaciones cinemáticas entre puntos de un sólido rígido
- Traslación. Rotación alrededor de un eje fijo. Movimiento plano general
- Rotación en torno a un punto fijo
- Movimiento general tridimensional
- Rodadura sin deslizamiento
- Cinemática de mecanismos planos

4) Movimiento y equilibrio

- Leyes de Newton
- Fuerzas
- Momento de una fuerza respecto a un punto. Momento de un par de fuerzas
- Sistemas fuerza-par. Resultante de un sistema de fuerzas
- Diagrama de sólido libre
- Enlaces
- Rozamiento seco
- Rozamiento del aire en la caída de cuerpos

5) Geometría de masas

- Centro de gravedad
- Teoremas de Pappus - Guldin
- Momentos de inercia de un sólido
- Teorema de Steiner
- Ejes principales de inercia de un sólido. Elipsoide de inercia
- Tensor de inercia de un sólido

6) Dinámica de la partícula.

- Introducción
- Segunda ley de Newton en sistemas de referencia inerciales
- Segunda ley de Newton en sistemas de referencia no inerciales
- Teorema de la cantidad de movimiento de una partícula
- Teorema del momento cinético de una partícula
- Trabajo y potencia de una fuerza
- Energía cinética de una partícula. Energía potencial
- Teorema general de la energía
- Sistemas de partículas
- Choques

7) Dinámica del sólido rígido.

- Momento angular de un sólido rígido
- Ecuaciones del movimiento tridimensional de un sólido rígido. Teoremas vectoriales
- Ecuaciones del movimiento plano de un sólido rígido. Movimiento plano vinculado
- Rotación alrededor de un eje fijo. Equilibrado dinámico de ejes
- Movimiento giroscópico
- Teorema de la energía para un sólido rígido

8) Estática.

- Equilibrio de una partícula.
- Equilibrio del sólido rígido.
- Entramados. Máquinas. Estructuras de barras articuladas.

2: Prácticas de ordenador

1. Introducción al programa Working Model de simulación cinemática y dinámica de mecanismos.
2. Simulación **cinemática** de mecanismos planos con movimiento relativo (I).
3. Simulación **cinemática** de mecanismos planos con movimiento relativo (II).
4. Simulación **dinámica** de mecanismos planos con movimiento relativo (I).
5. Simulación **dinámica** de mecanismos planos con movimiento relativo (II).

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

A lo largo de las 15 semanas lectivas del primer cuatrimestre las actividades a desarrollar serán:

Sesiones presenciales:

Clases Magistrales: 2 horas semanales

Clases de Problemas: 1 hora semanal

Clases de Prácticas: 5 sesiones de 3 horas, cada tres semanas aproximadamente.

Trabajos de curso:

La propuesta de los trabajos por parte del profesor y la presentación de los mismos por parte de los alumnos se harán coincidir con las sesiones de prácticas.

Cada profesor informará de su horario para tutorías al inicio del curso.

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Agulló Batlle, Joaquim. Mecánica de la partícula y del sólido rígido / Joaquim Agulló Batlle ; versión en castellano de Ana Barjau Condomines . - 2^a ed. corr. y amp. Barcelona : OK Punt, D.L. 2000
- Bedford, Anthony. Mecánica para ingeniería : dinámica / Anthony Bedford y Wallace Fowler ; traducción Jesús Elmer Murrieta Murrieta ; revisión técnica Alex Elías Zúñiga, Miguel Ángel Ríos Sánchez . 5^a ed. Naucalpan de Juárez (Estado de México) : Pearson Educación, 2008
- Bedford, Anthony. Mecánica para ingeniería : estática / Anthony Bedford y Wallace Fowler ; traducción Jesús Elmer Murrieta Murrieta ; revisión técnica, Miguel Ángel Ríos Sánchez, Alex Elías Zúñiga . 5^a ed. Naucalpan de Juárez (Estado de México) : Pearson Educación, 2008
- Beer, Ferdinand P. Mecánica vectorial para ingenieros. Estática / Ferdinand P. Beer ... [et al.] ; revisión técnica, Javier León Cárdenas, Hidalgo Cavazos . 9^a ed. México D. F. : McGraw-Hill/Interamericana, cop. 2010

- Beer, Ferdinand P. Mecánica vectorial para ingenieros. Dinámica / Ferdinand P. Beer, E. Russell Johnston, jr., Phillip J. Cornwell ; revisión técnica, Miguel Ángel Ríos Sánchez, Felipe de Jesús Hidalgo Cavazos . 9^a ed. México D. F. : McGraw-Hill/Interamericana, cop. 2010
- Doria Charro, Juan. Curso de Mecánica 3D para ingenieros mecánicos / Juan Doria Charro, Javier Mata Landete [Zaragoza] : Departamento de Ingeniería mecánica, D.L. 2014. |fStylo digital
- Lladó París, Juan. Mecánica : Grado en Ingeniería de Tecnologías Industriales / Juan Lladó París, Beatriz Sánchez Tabuenca Zaragoza : Copy Center, D.L. 2013
- Mata Landete, Javier. Enunciados de problemas de mecánica 3D curso curso 2014- 15/ Javier Mata Landete, Juan Doria Charro [Zaragoza] : Departamento de Ingeniería mecánica, D.L. 2014. |fStylo digital
- Nelson, E. W.. Mecánica vectorial : estática y dinámica / E. W. Nelson , Charles L. Best, W. G. McLean ; traducción y revisión técnica, M^a Rosa Dalmau, José Vilardell . Madrid [etc.] : McGraw-Hill/Interamericana, 2004
- Pytel, Andrew. Ingeniería mecánica : dinámica / Andrew Pytel, Jaan Kiusalaas . Ed. en español México [etc.] : International Thomson Editores ITP, cop. 1999
- Pytel, Andrew. Ingeniería mecánica: Estática / Andrew Pytel, Jaan Kiusalaas . Ed. en español México [etc.] : International Thomson Editores, cop. 1999
- Riley, William F.. Ingeniería mecánica : dinámica / William F. Riley, Leroy D. Sturges . Barcelona : Reverté, D. L. 2000
- Riley, William F.. Ingeniería mecánica : estática / William F. Riley, Leroy D. Sturges . Barcelona [etc.] : Reverté, cop.1995
- Shames, Irving Herman. Mecanica para ingenieros. Dinámica / Irving H. Shames ; Adaptado por Ian Cole ; traducccion Gabriel Bugeda Castelltort . - 1a ed. en español Madrid, [etc.] : Prentice Hall Iberia, D. L. 1999
- Shames, Irving Herman. Mecanica para ingenieros. Estatica / Irving H. Shames ; traducccion Gabriel Bugeda Castelltort . 1a ed. en español Madrid, [etc.] : Prentice Hall Iberia, D. L. 1998