



Grado en Ingeniería Mecánica **29711 - Mecánica**

Guía docente para el curso 2015 - 2016

Curso: , Semestre: , Créditos: 6.0

Información básica

Profesores

- **Juan Luis Doria Charro** jdoria@unizar.es
- **Emilio Francisco Javier Mata Landete** jmata@unizar.es
- **Sergio Estanislao Puértolas Broto** spb@unizar.es
- **Luis Eduardo Lezaun Martínez Ubago** llezaun@unizar.es
- **Cristina Del Amo Mateos** cdelamo@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 específicas:

C24: Conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos.

2:

Competencias genéricas:

C4: Capacidad para resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.

C5: Capacidad para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en castellano.

C6: Capacidad para usar las técnicas, habilidades y herramientas de la Ingeniería necesarias para la práctica de la misma.

C10: Capacidad para aprender de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo.

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.

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 a través de la Opción I deberán realizarse diferentes actividades evaluables a lo largo y al final del cuatrimestre. Estas actividades evaluables son:

1) Trabajos de curso (20% de la nota final)

A lo largo del desarrollo de la asignatura los profesores propondrán con suficiente antelación 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.

2) Prueba de evaluación parcial (10% de la nota final)

Aproximadamente a mitad del cuatrimestre, se realizará una prueba escrita para evaluar los conocimientos adquiridos por el alumno hasta ese momento. Su duración será de alrededor de 2 horas.

3) Examen de prácticas (10% de la nota final)

A lo largo del cuatrimestre se desarrollarán sesiones de prácticas de ordenador en las que el alumno deberá aplicar sus conocimientos teóricos a la resolución de supuestos prácticos a través de la utilización de herramientas informáticas de cálculo y simulación. Esto le permitirá crear modelos de simulación para la comprobación de los resultados obtenidos en los cálculos correspondientes a sus **Trabajos de curso**. Finalmente, la valoración de las prácticas se realizará en la última sesión de **prácticas de ordenador**, mediante la resolución de los ejercicios que se propongan a través de la creación de los correspondientes modelos de simulación.

Con estas actividades de evaluación parcial se pretende hacer un seguimiento del trabajo personal de aprendizaje del alumno a lo largo del cuatrimestre. La nota conjunta de estas actividades (40% de la nota final) deberá ser **igual o superior a 5 puntos sobre 10** para permitir al alumno presentarse al **Examen escrito** de la **evaluación continua**.

4) 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 en las actividades de evaluación parcial anteriormente mencionadas una nota superior o igual al mínimo indicado.

Para aprobar la asignatura, la **nota del Examen escrito** deberá ser **igual o superior a 5 puntos sobre 10**. Siendo la **nota final total** la obtenida al sumar las notas de las diferentes actividades evaluables, según la ponderación indicada.

2: Evaluación global

Si un alumno no ha alcanzado el aprobado a través de la Opción I (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 continua, el trabajo individual y la tutorización por parte del profesor. Los recursos para favorecer el desarrollo de este proceso de aprendizaje son:

1) Clases Magistrales

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

2) Clases de Problemas

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

3) 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

4) 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.

5) 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.

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:

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
- Derivada temporal de un vector en una base de proyección

2) Cinemática de la partícula en movimiento tridimensional

- 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.
- Sistemas mecánicos en equilibrio estático.

2:

Prácticas de ordenador

1. Simulación **cinemática** de mecanismos planos con movimiento relativo (I).
2. Simulación **cinemática** de mecanismos planos con movimiento relativo (II).
3. Simulación **dinámica** de sistemas de partículas.
4. Simulación **dinámica** de mecanismos planos con movimiento relativo.
5. Ejercicios de simulación para valoración de las prácticas.

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 (Teoría y Problemas): 3 horas semanales

Clases de Prácticas: 5 sesiones de 3 horas, en horarios integrados por el Centro.

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 . - 2ª 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 . 5ª 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 . 5ª 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 . 9ª 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 . 9ª 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 Tabuena 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. Mecánica para ingenieros. Dinámica / Irving H. Shames ; Adaptado por Ian Cole ; traducción Gabriel Bugada Castelltort . - 1a ed. en español Madrid, [etc.] : Prentice Hall Iberia, D. L. 1999
- Shames, Irving Herman. Mecánica para ingenieros. Estática / Irving H. Shames ; traducción Gabriel Bugada Castelltort . 1a ed. en español Madrid, [etc.] : Prentice Hall Iberia, D. L. 1998