

29711 - Mecánica

Información del Plan Docente

| | |
|-------------------------------|---|
| Año académico | 2017/18 |
| Centro académico | 110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura |
| Titulación | 330 - Complementos de formación Máster/Doctorado 434 - Graduado en Ingeniería Mecánica |
| Créditos | 6.0 |
| Curso | XX |
| Periodo de impartición | Indeterminado |
| Clase de asignatura | Obligatoria, Complementos de Formación |
| Módulo | --- |

1. Información Básica

1.1. Introducción

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.

1.2. Recomendaciones para cursar la 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).

1.3. 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.

1.4. 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.

2. Resultados de aprendizaje

2.1. Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

1. Sabe analizar cinemáticamente un sistema mecánico, calculando velocidades y aceleraciones de cualquiera de sus

29711 - Mecánica

- puntos. Es capaz de predecir los movimientos de los elementos integrantes de un sistema mecánico.
2. Sabe aplicar los conceptos de la composición de movimientos al análisis de movimientos complejos, tanto en dos como en tres dimensiones.
 3. Sabe definir e identificar los parámetros del movimiento de un sistema mecánico y sus grados de libertad.
 4. Sabe analizar dinámicamente un sistema mecánico. Sabe utilizar como herramienta de análisis el diagrama de sólido libre. Es capaz de identificar y calcular las fuerzas que se generan en la interacción entre los elementos integrantes de un sistema mecánico.
 5. Sabe aplicar los conceptos de centro de masas y de momento de inercia a los elementos integrantes de un sistema mecánico.
 6. Sabe aplicar los teoremas vectoriales y el teorema de la energía a sistemas mecánicos y es capaz de interpretar los resultados obtenidos.
 7. Sabe analizar el fenómeno del choque y predecir las consecuencias del mismo.
 8. Es capaz de comprender el fenómeno giroscópico.
 9. Comprende el problema de equilibrado estático y dinámico de un rotor.
 10. Sabe analizar estáticamente sistemas mecánicos. Sabe utilizar como herramienta de análisis el diagrama de sólido libre.
 11. Comprende el fenómeno del rozamiento, tanto en situaciones estáticas como dinámicas.
 12. Sabe desarrollar simulaciones del comportamiento de sistemas mecánicos utilizando programas informáticos.

2.2.Importancia de los resultados de aprendizaje

Los resultados de aprendizaje de esta asignatura, obviamente son fundamentales para un Ingeniero Mecánico.

3.Objetivos y competencias

3.1.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.

3.2.Competencias

Competencias específicas:

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

Competencias genéricas:

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

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.

4. Evaluación

4.1. Tipo de pruebas, criterios de evaluación y niveles de exigencia

Evaluación continua

Para aprobar la asignatura a través de la Opción I deberán realizarse diferentes actividades evaluables a lo largo y al final del semestre.

1) Trabajos de curso (15% de la nota final)

A lo largo del desarrollo de la asignatura los profesores propondrán con suficiente antelación la realización de dos 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 de Cinemática (30% de la nota final)

Aproximadamente a mitad del semestre, se realizará una prueba escrita para evaluar los conocimientos adquiridos por el alumno, correspondientes a Cinemática (temas 1 a 3). Su duración será de alrededor de dos horas.

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

A lo largo del semestre se desarrollarán cuatro 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, en la quinta sesión de **prácticas de ordenador**, se realizará un **Examen de prácticas**, que consistirá en la resolución de los ejercicios que se propongan a través de la creación de los correspondientes modelos de simulación.

4) Prueba de evaluación parcial de Dinámica y Estática (45% de la nota final)

Tras el periodo de clases y en fecha anterior al examen final de la convocatoria de Febrero se realizará una segunda prueba escrita para evaluar los conocimientos del alumno correspondientes a Dinámica y Estática (temas 4 a 8). Para poder presentarse a esta prueba no será preciso obtener ninguna nota mínima en las actividades de evaluación parcial anteriormente mencionadas.

Para aprobar la asignatura, la **nota de esta Prueba de evaluación parcial de Dinámica y Estática** deberá ser **igual o superior a 5 puntos sobre 10**.

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

Evaluación global

29711 - Mecánica

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** (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 aproximadamente. 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 puntos sobre 10**.

5. Metodología, actividades, programa y recursos

5.1. Presentación metodológica general

La evaluación continua, el trabajo individual y la tutorización por parte del profesor es la base metodológica de la asignatura. 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.

5.2. Actividades de aprendizaje

La asistencia a **todas** las actividades de aprendizaje es de especial relevancia para adquirir las competencias de la asignatura.

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

Estudio personal

Evaluación

5.3. Programa

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, Movimiento 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

29711 - Mecánica

- 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.

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 mecanismos planos con movimiento relativo.
4. Simulación **dinámica** de sistemas de partículas y sólidos.
5. Examen de prácticas.

5.4. Planificación y calendario

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

Sesiones presenciales:

29711 - Mecánica

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.

5.5. Bibliografía y recursos recomendados

[BB: Bibliografía básica / BC: Bibliografía complementaria]

- [BB] 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
- [BB] 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
- [BB] 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
- [BB] 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
- [BB] Lladó París, Juan. Mecánica : Grado en Ingeniería de Tecnologías Industriales / Juan Lladó París, Beatriz Sánchez Tabuenca Zaragoza : Copy Center, D.L. 2013
- [BB] 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
- [BB] Riley, William F.. Ingeniería mecánica : dinámica / William F. Riley, Leroy D. Sturges . Barcelona : Reverté, D. L. 2000
- [BB] Riley, William F.. Ingeniería mecánica : estática / William F. Riley, Leroy D. Sturges . Barcelona [etc.] : Reverté, cop. 1995
- [BC] 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
- [BC] 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
- [BC] Nelson, E. W.. Mecánica vectorial : estática y dinámica / E. W. Nelson , Charles L. Best, W. G. McLean ; traducción y revisión técnica, Mª Rosa Dalmau, José Vilardell . Madrid [etc.] : McGraw-Hill/Interamericana, 2004
- [BC] Pytel, Andrew. Ingeniería mecánica : dinámica / Andrew Pytel, Jaan Kiusalaas . Ed. en español México [etc.] : International Thomson Editores ITP, cop. 1999
- [BC] Pytel, Andrew. Ingeniería mecánica: Estática / Andrew Pytel, Jaan Kiusalaas . Ed. en español México [etc.] : International Thomson Editores, cop. 1999
- [BC] Shames, Irving Herman. Mecánica para ingenieros. Dinámica / Irving H. Shames ; Adaptado por Ian Cole ; traducción Gabriel Bugeda Castellort . - 1a ed. en español Madrid, [etc.] : Prentice Hall Iberia, D. L. 1999
- [BC] Shames, Irving Herman. Mecánica para ingenieros. Estática / Irving H. Shames ; traducción Gabriel Bugeda Castellort . 1a ed. en español Madrid, [etc.] : Prentice Hall Iberia, D. L. 1998