Grado en Ingeniería Química
29916 - Mecánica

Guía docente para el curso 2014 - 2015

Curso: 2, Semestre: 2, Créditos: 6.0

Información básica

Profesores

- **María Mercedes Artigas Villuendas** m.artig@unizar.es
- **José Antonio Dieste Marcial** jadieste@unizar.es
- **Francisco Javier Medel Rezusta** fjmedel@unizar.es

Recomendaciones para cursar esta asignatura

Se requieren conocimientos de Física I, Matemáticas I, Matemáticas II y Expresión Gráfica. Particularmente, conceptos básicos de álgebra vectorial, matrices, funciones trigonométricas, cálculo diferencial básico por la parte de los fundamentos matemáticos; y, unidades y magnitudes físicas básicas (fuerza, velocidad, trabajo, energía...) por el lado de los fundamentos físicos.

El estudio y trabajo continuado, desde el primer día del curso, son fundamentales para superar con el máximo aprovechamiento la asignatura, dado que la resolución de los modelos dinámicos se realiza a partir del planteamiento correcto de la cinemática, de forma que la asignatura se amplía progresivamente y de forma continua durante el periodo docente.

Es importante resolver cuanto antes las dudas que puedan surgir, para lo cual el estudiante cuenta con la asesoría del profesor, tanto durante las clases como en las horas de tutoría destinadas a ello. Pueden realizarse consultas puntuales a través de correo electrónico.

Actividades y fechas clave de la asignatura

El calendario detallado de las diversas actividades a desarrollar se establecerá una vez que la Universidad y el Centro hayan aprobado el calendario académico (el cual podrá ser consultado en la web del centro).

A título orientativo:

- Cada semana hay programadas 3h de clases en aula.
- Cada dos semanas el estudiante realizará una práctica de laboratorio de tres horas de duración.
- Las actividades adicionales que se programen (trabajos, pruebas...) se anunciarán con suficiente antelación.
- Las fechas de los exámenes y pruebas de convocatoria oficial las fijará la dirección del Centro.

Inicio

Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

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

1:
Conocimiento de la composición de movimientos aplicada a sistemas mecánicos.

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

3:
Comprensión y aplicación de las fuerzas que se generan en la interacción entre sólidos y sistemas mecánicos.

4:
Comprensión y aplicación a sistemas mecánicos de los conceptos de centro de masas y tensor de inercia.

5:
Aplicación de los teoremas vectoriales a sistemas mecánicos e interpretación de los resultados obtenidos.

6:
Conocimiento y aplicación de programas informáticos de modelado de sistemas mecánicos.

Introducción

Breve presentación de la asignatura

Mecánica es una asignatura obligatoria de 6 créditos ECTS, que equivalen a 150h totales de trabajo, correspondientes a 60 horas presenciales (clases de teoría, problemas, laboratorio...) y 90 no presenciales (resolución de ejercicios, estudio...).

Esta asignatura presenta la resolución del problema dinámico directo e inverso, es decir, cómo se mueve un sistema mecánico compuesto por sólidos rígidos a partir de las acciones presentes o qué acciones son precisas para que el sistema se mueva de una forma determinada. A partir de los conceptos fundamentales de Física y Matemáticas (vectores, fuerzas, matrices, derivadas...) se construyen en el espacio 3D los vectores posición, velocidad y aceleración en referencias tanto absolutas como relativas, para, utilizando fundamentalmente los teoremas vectoriales, establecer un conjunto de ecuaciones que permitan la resolución completa del sistema (ecuaciones de movimiento y/o incógnitas en fuerzas).

Adicionalmente se introducirán conceptos básicos de mecanismos y sus tipologías, particularizando en algunos casos de interés como trenes de engranajes, sistemas articulados, etc.

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:

El objetivo de la asignatura es formar al alumno en el planteamiento y resolución de la cinemática y dinámica de los sistemas mecánicos. Para ello deberá ser capaz de modelar un sistema mecánico, plantear sus parámetros de movimiento, definir su cinemática, las acciones presentes y aquellas que constituyen una incógnita del problema dinámico, y por último, plantar el modelo matemático de simulación.

Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

En cualquier ingeniería es preciso el movimiento y actuación sobre elementos mecánicos, como sistemas de transporte y/o movimiento/almacenamiento de materiales. Es necesaria una correcta actuación por parte del ingeniero en la definición de

las variables y magnitudes mecánicas involucradas (velocidad, par, fuerza, potencia...) y será precisa la comprensión correcta del modelo mecánico. Distintas asignaturas posteriores como Tecnologías de Fabricación utilizarán estos conceptos mecánicos asociados, así como serán precisos en el desenvolvimiento profesional.

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

1:

Competencias específicas

- Capacidad para la aplicación de las leyes de Newton para la simulación del movimiento de sistemas mecánicos
- Capacidad para la interpretación de los modelos matemáticos de simulación del movimiento

2:

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

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

Los resultados de aprendizaje permitirán al futuro graduado el planteamiento y actuación en los problemas del ámbito mecánico que pueda abordar mediante la esquematización y comprensión de las variables involucradas, la modelización inicial de los sistemas y la búsqueda de alternativas para su resolución entre las herramientas y mecanismos disponibles en el abanico tecnológico de la aplicación particular que se trate, así como la comprensión de los valores involucrados en el diseño de un sistema mecánico básico.

Evaluación

Actividades de evaluación

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

1:

La asignatura se superará mediante el método de Evaluación Progresiva (Evaluación Tipo 1), incentivando el aprendizaje a lo largo del periodo docente por las características intrínsecas de la asignatura, de manera que el alumno avance al tiempo que se desarrolla el programa, **y mediante las Pruebas Globales (Evaluación Tipo 2)**. Las actividades de evaluación a las que puede optar el alumno se concretan en :

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN TIPO 1

1) Trabajo grupal (15 %)

En grupos de tres/cuatro alumnos, para potenciar la comunicación y el aprendizaje autónomo, se desarrollará un trabajo que involucrará los contenidos de la asignatura al tiempo que se introducen en las sesiones teóricas (posición, velocidad, aceleración, fuerzas, etc…). Las actividades concretas a realizar se comunicarán en clase. Corresponderán con los resultados de aprendizaje 2, 3, 5 y 6.

Calificación de 0 a 10 puntos, suponiendo un 15 % de la calificación.

El alumno que no entregue este trabajo dentro del periodo lectivo, deberá entregarlo debidamente cumplimentado en el marco de las Pruebas Globales a realizar en las convocatorias oficiales.

2) Calificación del aprendizaje en las sesiones de prácticas (15%)

En grupos de tres/cuatro alumnos, se valorarán actividades planteadas en las sesiones prácticas que permitan ampliar la experiencia sobre sistemas mecánicos y mecanismos de los alumnos. Estas actividades se comunicarán en clase, correspondientes a guiones y ejercicios relacionados con las sesiones prácticas. Corresponderán con los resultados de aprendizaje 1,4, 5 y 6.

Calificación de 0 a 10 puntos, suponiendo esta parte del aprendizaje un 15% de califación global.

El estudiante que no supere o entregue esta parte, se evaluará de un cuestionario relativo a esta parte dentro de las Pruebas Globales a realizar en las convocatorias oficiales.

3) Primer Examen parcial (35%)

Compuesto por cuestiones teórico-prácticas y problemas sobre los contenidos de cinemática de la partícula y del sólido rígido. El primer examen parcial se realizará en fecha anunciada con suficiente antelación, y teniendo en cuenta la coordinación con el resto de asignaturas. Calificación de 0 a 10 puntos; supondrá el 35% de la calificación global del estudiante. Se deberá obtener para promediar con el resto de actividades evaluables una nota mínima de 4.5/10. Se valorará el contenido y corrección de las respuestas, desarrollo del problema y resultados. Corresponderá con los resultados de aprendizaje 1 y 2. El estudiante que no realice o no supere esta Prueba Parcial, deberá examinarse de la materia correspondiente en el marco de las Pruebas Globales a realizar en las Convocatorias Oficiales.

4) Segundo Examen Parcial (35%)

Compuesto por cuestiones teórico-prácticas y problemas sobre los contenidos de dinámica de la partícula y del sólido rígido. El segundo examen parcial se realizará en la fecha prevista para el Examen Final de la asignatura. Calificación de 0 a 10 puntos; supondrá el 35% de la calificación global del estudiante. Se deberá obtener para promediar con el resto de actividades evaluables una nota mínima de 4.5/10. Se valorará el contenido de las respuestas, desarrollo del problema y resultados. Corresponderá con los resultados de aprendizaje 3, 4 y 5.

EVALUACIÓN TIPO 2 (CONVOCATORIA OFICIAL)

En las dos convocatorias oficiales se llevará a cabo la evaluación global del estudiante, realizándose las pruebas que se detallan a continuación. El estudiante que haya superado las Prácticas y los Trabajos y Actividades en el período docente, tan solo está obligado a realizar el Examen Final.

1) Examen Final de la asignatura (70%). Se deberá obtener para promediar una nota mínima de 4.5/10. Corresponde con los resultados de aprendizaje 1,2, 3, 4 y 5.

2) Examen del aprendizaje en las sesiones de prácticas, cuestionario sobre los conceptos ligados a las sesiones de prácticas (15%). Corresponde con los resultados de aprendizaje1, 4, 5 y 6.

3) Entrega del trabajo grupal (15%). Corresponde con los resultados de aprendizaje 2,3, 5 y 6.

Actividades y recursos

Presentación metodológica general

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

El proceso de enseñanza se desarrollará en tres niveles: clases de teoría, problemas y laboratorio, con creciente nivel de participación del estudiante.

- En las clases de teoría se expondrán las bases teóricas de los sistemas mecánicos, ilustrándolas con ejemplos y remitiendo a referencias bibliográficas y sitios web para ampliar información y ejemplos.

- En las clases de problemas se desarrollarán problemas y casos tipo fomentando el trabajo activo de los alumnos mediante cuestiones orales.
- Se desarrollarán prácticas de laboratorio en grupos reducidos, donde el estudiante conocerá diferentes mecanismos y sistemas mecánicos (giróscopo de tres ejes, cuadrilátero articulado, yugo escocés...) así como programas informáticos de trabajo con mecanismos.
- Asimismo, para incentivar el trabajo continuo y autónomo del estudiante, se llevarán a cabo actividades de aprendizaje adicionales a realizar a lo largo del semestre tales como proyección de videos, lectura de noticias y artículos sobre el ámbito de la asignatura, etc.

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:

TRABAJO PRESENCIAL : 2.4 ECTS (60 horas)

1) Clase presencial (tipo T1) (30 horas presenciales).

Sesiones expositivas de contenidos teóricos y prácticos. Se presentaran los conceptos y fundamentos de los sistemas mecánicos, ilustrándolos con ejemplos reales. Se fomentará la participación del estudiante a través de preguntas y debates breves.

Los contenidos que se desarrollan son los siguientes:

- Cinemática del punto material. Vectores de posición, velocidad y aceleración.
- Sistemas de referencia. Derivada de un vector desde distintas referencias.
- Composición de movimientos.
- Cinemática del sólido rígido. Introducción a la rodadura sin deslizamiento.
- Parámetros de movimiento de un sistema mecánico.
- Fuerzas. Clasificación y modelado
- Formulación del problema dinámico. Teoremas Vectoriales.
- Energía y trabajo. Teorema de la Energía en sistemas 2D.
- Introducción a los mecanismos 2D. Tipologías principales.

2) Clases de problemas y resolución de casos (tipo T2) (15 horas presenciales).

Se desarrollarán problemas y casos con la participación de los estudiantes, coordinados en todo momento con los contenidos teóricos. Se fomenta que el estudiante trabaje previamente los problemas.

3) Prácticas de laboratorio (tipo T3) (15 horas presenciales).

El estudiante conocerá diferentes aspectos del modelado de sistemas mecánicos, experimentando y calculando movimientos y parámetros tanto gráficamente como numéricamente. Dispondrá de un guión de la práctica, que tendrá previamente que preparar.

Las prácticas que se impartirán serán:

Práctica 1. Operaciones con Vectores (Proyección y Orientación).

Práctica 2. Laboratorio de Mecanismos.

Práctica 3. Simulación de Mecanismos por Ordenador

Práctica 5. Geometría de Masas: Centro de Masas y Tensor de Inercia.

Práctica 6. Giróscopo

2:

TRABAJO NO PRESENCIAL: 3.6 ECTS (90 horas)

4) Trabajos docentes (tipo T6) (25 horas no presenciales).

Actividades que el estudiante realizará en grupo y que el profesor irá proponiendo a lo largo del período docente. En esta asignatura cada estudiante realizará un trabajo en grupo e, individualmente, varias

actividades evaluables ligadas a las sesiones y actividades prácticas.

5) Estudio (tipo T7) (60 horas no presenciales)**.**

Estudio personal del estudiante de la parte teórica y realización de problemas. Se fomentará el trabajo continuo del estudiante mediante la distribución homogénea a lo largo del semestre de las diversas actividades de aprendizaje. Se sugiere una distribución uniforme en el tiempo, dada la construcción de la asignatura sobre conceptos consecutivos. Se incluyen aquí las **tutorías**, como atención directa al estudiante, identificación de problemas de aprendizaje, orientación en la asignatura, atención a ejercicios y trabajos...

6) Pruebas de evaluación (tipo T8) (5 horas presenciales)**.**

Además de la función calificadora, la evaluación también es una herramienta de aprendizaje con la que el alumno comprueba el grado de comprensión y asimilación alcanzado. Se ha incluido para ello una primera prueba de evaluación en el semestre para este fin.

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Las clases magistrales y de problemas y las sesiones de prácticas en el laboratorio se imparten según horario establecido por el centro (horarios disponibles en su página web).

Cada profesor informará de su horario de atención de tutoría.

El resto de actividades se planificará en función del número de alumnos y se dará a conocer con la suficiente antelación.

Recursos

Además de la bibliografía, se pueden usar los siguientes recursos:

1. Transparencias (apuntes) de la asignatura (disponibles en la plataforma Moodle)..

2. Hojas de problemas y Guiones de prácticas.

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Sclater, N; Chironis, N. Mechanisms and mechanical devices sourcebook. - 4ª Mc Graw Hill, 2007.
- 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
- Cardona Foix, Salvador. Teoría de máquinas / Salvador Cardona Foix, Daniel Clos Costa . 2ª ed. Barcelona : UPC, 2008
- Lamadrid Martínez, Adelardo de. Cinemática y dinámica de máquinas / Adelardo de Lamadrid Martínez y Antonio de Corral Saiz . 7a. ed. Madrid : [los autores], 1992|e(Madrid :|fE.T.S. de Ingenieros Industriales de Madrid)
- Lladó París, Juan. Mecánica : Grado en Ingeniería de Tecnologías Industriales / Juan Lladó París, Beatriz Sánchez Tabuenca. Zaragoza : Copy Center, D.L. 2013
- Mabie, Hamilton H.. Mecanismos y dinámica de maquinaria / Hamilton H. Mabie, Fred W. Ocvirk . 2a. ed., 2a reimpr. Mexico [etc.] : Limusa, cop. 2000
- Norton, Robert L. : Diseño de maquinaria : síntesis y análisis de máquinas y mecanismos / Robert L. Norton ; revisión técnica, Miguel Ángel Ríos Sánchez, Cuitláhuac Osornio Correa, Mario Acevedo Alvarado . - 5ª ed. México [etc.] : McGraw-Hill, cop. 2013