

29719 - Teoría de mecanismos y máquinas

Información del Plan Docente

Año académico: 2022/23

Asignatura: 29719 - Teoría de mecanismos y máquinas

Centro académico: 110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Titulación: 434 - Graduado en Ingeniería Mecánica

Créditos: 6.0

Curso: 2

Periodo de impartición: Segundo semestre

Clase de asignatura: Obligatoria

Materia:

1. Información Básica

1.1. Objetivos de la asignatura

El objetivo de esta asignatura es formar al estudiante en los principios básicos de la Teoría de Mecanismos y Maquinas, tomando como fundamentos los principios de la Mecánica Clásica. El estudiante, tras superar esta materia, será capaz de analizar y comprender el funcionamiento de cualquier mecanismo, así como de definir las especificaciones y requerimientos básicos que debe cumplir dicho sistema mecánico. Conocerá diferentes procedimientos y métodos, siendo capaz de comparar los mismos, y evaluando la mayor idoneidad de unos u otros frente a problemas específicos de diferentes sistemas mecánicos. Se estudiarán algunos mecanismos de especial interés, como levas y trenes de engranajes, así como la problemática existente en el funcionamiento cíclico de los mismos (equilibrado, objeto y efectos del volante de inercia).

También desarrollará habilidades de trabajo en equipo, búsqueda de información y manejo de bibliografía, redacción de documentos, modelado y esquematización de sistemas, etc. necesarias para su desempeño profesional posterior.

Estos planteamientos y objetivos están alineados con algunos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de Naciones Unidas (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>) y determinadas metas concretas, de tal manera que la adquisición de los resultados de aprendizaje de la asignatura proporciona capacitación y competencia al estudiante para contribuir en cierta medida a su logro:

Objetivo 9: Industria, innovación e infraestructuras.

Meta 9.4: De aquí a 2030, modernizar la infraestructura y reconvertir las industrias para que sean sostenibles, utilizando los recursos con mayor eficacia y promoviendo la adopción de tecnologías y procesos industriales limpios y ambientalmente racionales, y logrando que todos los países tomen medidas de acuerdo con sus capacidades respectivas.

Meta 9.5: Aumentar la investigación científica y mejorar la capacidad tecnológica de los sectores industriales de todos los países, en particular los países en desarrollo, entre otras cosas fomentando la innovación y aumentando considerablemente, de aquí a 2030, el número de personas que trabajan en investigación y desarrollo por millón de habitantes y los gastos de los sectores público y privado en investigación y desarrollo.

De este modo, en las sesiones de problemas y prácticas se hace hincapié en la responsabilidad del futuro ingeniero sobre aspectos de eficiencia, eficacia, seguridad, innovación y mejora de los dispositivos mecánicos, en particular por tratarse de un grado de la rama industrial.

1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Teoría de Mecanismos y Máquinas viene precedida en su impartición por la asignatura de Mecánica, impartida en el semestre anterior, y a su vez, antecede a la asignatura de Criterios de Diseño de Máquinas impartida en el siguiente semestre. Partiendo de los principios básicos impartidos en Mecánica, que el estudiante debe manejar (Cinemática y Dinámica Vectorial), los aplica y particulariza a diferentes tipologías de mecanismos y máquinas, comprendiendo especificaciones y requisitos de los mismos, lo que le permitirá completar su planteamiento con los conocimientos obtenidos de la asignatura posterior, Criterios de Diseño de Máquinas.

1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

Para poder cursar esta asignatura con el máximo aprovechamiento, es interesante que el estudiante haya obtenido los conocimientos y capacidades del Bachillerato Científico-Tecnológico, tenga capacidad de observación y de análisis, así como habilidad para la comprensión y resolución de problemas técnicos. De la misma forma, es recomendable que posea actitudes personales de iniciativa y capacidad de trabajo en equipo.

En cuanto a las asignaturas del Grado, **es importante que se haya cursado con aprovechamiento las asignaturas de Física I y Mecánica**, fundamentalmente esta última, la cual está íntimamente ligada con la Teoría de Mecanismos y

Máquinas. En la Mecánica se presentan las bases de la Cinemática y la Dinámica Vectorial, y con ello se abordará ahora el movimiento relativo en las cadenas cinemáticas, mecanismos particulares como levas y engranajes y aspectos específicos de dinámica como equilibrado o volantes de inercia.

El trabajo constante durante la impartición de la asignatura es fundamental para el aprovechamiento de la misma.

2. Competencias y resultados de aprendizaje

2.1. Competencias

Competencias específicas:

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

C37: Capacidad para la utilización de técnicas experimentales en la caracterización del funcionamiento de los sistemas mecánicos.

C43: Capacidad para aplicar los conceptos básicos de Teoría de Mecanismos y Máquinas en la problemática cinemático-dinámica de sistemas mecánicos en máquinas y vehículos.

Competencias genéricas:

C3: Capacidad para combinar los conocimientos generalistas y los especializados de Ingeniería para generar propuestas innovadoras y competitivas en la actividad profesional.

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

2.2. Resultados de aprendizaje

1. Conoce métodos de síntesis y análisis cinemático de mecanismos
2. Conoce métodos de análisis dinámico de máquinas como sólidos rígidos
3. Es capaz de esquematizar una máquina y/o un mecanismo
4. Formula la transmisión de acciones en un mecanismo y/o máquina
5. Dibuja los esquemas de barras de una máquina y/o mecanismo y la conectividad entre componentes
6. Obtiene la resolución cinemática y dinámica de mecanismos y máquinas por métodos energéticos y newtonianos, y compara dichos métodos
7. Sabe analizar cinemáticamente mecanismos de especial interés como mecanismos de leva y mecanismos de ruedas dentadas
8. Comprende y sabe analizar problemas dinámicos especiales de máquinas como son el equilibrado y el funcionamiento cíclico
9. Utiliza programas de simulación numérica aptos para la síntesis y el análisis de mecanismos y máquinas

2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

Aun cuando existe un importante avance en todos los aspectos relacionados con la electrónica, la informática, nuevos materiales, etc. en el diseño y análisis de los Mecanismos y Máquinas, el campo de la mecánica sigue constituyendo un pilar fundamental en el que se apoya la actividad cotidiana e industrial del hombre.

Como consecuencia de ello, el estudiante obtendrá la formación necesaria que le permita conocer, comprender, analizar, sintetizar y diseñar los diferentes mecanismos y máquinas básicos existentes en el mundo cotidiano e industrial.

En múltiples ámbitos de la Ingeniería Mecánica se utilizan mecanismos y máquinas (fabricación, transporte, mecatrónica...) por lo que la comprensión de los conceptos de la asignatura es soporte clave para la futura labor profesional.

3. Evaluación

3.1. Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

Prácticas de Laboratorio: (15%)

Serán prácticas que aborden temas impartidos en la asignatura y que permita profundizar en los mismos, así como temas complementarios a lo impartido en las clases magistrales de la asignatura y que por su interés, merece la pena abordarlos en estas sesiones prácticas (elementos de diseño de levas, tallado de engranajes, aspectos de equilibrado...). Por cada sesión práctica, el estudiante entregará un cuestionario que permitirá evaluar el aprovechamiento de la sesión.

Los cuestionarios entregados y las actividades representarán un 15% de la nota final de la asignatura.

Trabajos y Actividades evaluables: (15%)

Con el fin de incentivar el trabajo continuo a lo largo del desarrollo del curso, se realizarán actividades evaluables repartidas a lo largo del semestre. Dichas actividades se irán programando en cada curso e incluirán un trabajo en grupo consistente en el análisis de un mecanismo que englobe la mayor parte de los conocimientos desarrollados a lo largo de la asignatura y trabajos o ejercicios individuales que aborden aspectos concretos de la misma.

Estos trabajos y actividades representarán un 15% de la nota final de la asignatura.

Prueba Final Global escrita de respuesta abierta: (70%)

Dicha prueba estará compuesta por cuestiones teórico-prácticas y/o problemas referidos a los contenidos tanto teóricos como prácticos impartidos a lo largo del curso y que se llevará a cabo en las fechas asignadas a las convocatorias oficiales.

Corresponderá a esta parte un 70% del total de la nota final de la asignatura.

Además, el estudiante que no haya aprobado las Prácticas de Laboratorio tendrá que presentarse a un examen de las mismas junto con esta prueba Final Global.

De la misma forma, tendrá que presentarse a un examen de los Trabajos y Actividades evaluables, junto a la prueba global, quien no haya aprobado dichas actividades durante el curso.

Para que un estudiante pueda aprobar, deberá cumplir los siguientes requisitos:

- Haber aprobado la parte de Prácticas de Laboratorio y la parte de Trabajos y Actividades evaluables con una nota mínima del 50% en cada parte, ya sea en el desarrollo del curso o al presentarse al examen o prueba que se realizará junto al Examen Global de la asignatura
- Haber obtenido en la prueba final de respuesta abierta una nota correspondiente al 50% de la misma.
- Haber aprobado el Examen Global, en su caso, con una nota mínima del 50% del mismo.

4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

4.1. Presentación metodológica general

El proceso de enseñanza que se ha programado en esta asignatura, referido a las actividades presenciales, se basa en los siguientes tipos de sesiones:

- Clases de Teoría: se expondrán los conceptos teóricos de la signatura ilustrados con ejemplos que clarifiquen dichos conceptos y den un componente aplicado a los mismos

- Clases de Problemas: se desarrollarán problemas de mecanismos y máquinas de uso cotidiano e industrial que permitan afianzar los conceptos teóricos desarrollados

- Prácticas de Laboratorio: En grupos reducidos, se trabajarán diversos conceptos, profundizando en aquellos desarrollados en las clases teóricas o conociendo y comprendiendo aquellos nuevos que no han sido expuestos en las mismas. El carácter práctico y participativo del estudiantado es fundamental en el desarrollo de las mismas, fomentando la iniciativa de los estudiantes y el trabajo en grupo

En todas las actividades se fomentará que la participación de los estudiantes sea elevada.

De la misma forma, se dispondrá de materiales de apoyo en el Anillo Digital Docente de la Universidad de Zaragoza.

4.2. Actividades de aprendizaje

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

La asignatura es de 6 créditos ECTS. Dentro de las actividades de aprendizaje programadas, se encuentran:

- **Clases magistrales presenciales:** Sesiones de exposición de contenidos teóricos expresando los conceptos básicos junto a ejemplos prácticos que permiten aprovechar mejor dichas sesiones. Además, clases de problemas donde se trabajarán casos prácticos y se resolverán mecanismos y máquinas. Durante la semana se impartirán tres horas de clase.

- **Prácticas de laboratorio:** Sesiones donde se trabajará con mecanismos físicos que permiten comprender y afianzar los conceptos explicados en las clases magistrales, y otros temas, que por su interés, se desarrollarán en estas sesiones. Se analizarán diferentes aplicaciones reales del mundo industrial que permiten verificar la bondad y la aplicación de diferentes mecanismos estudiados en el curso. Dentro del estudio de estos mecanismos, se utilizarán software de análisis comerciales que permiten aplicar los conceptos teóricos explicados. El estudiante dispondrá de un guion de la práctica y en las fechas fijadas en la misma, deberá entregar un cuestionario que permita evaluar el grado de aprovechamiento de la misma.

- **Trabajos y Actividades evaluables:** el estudiante desarrollará un trabajo de análisis de un sistema mecánico que será tutelado por el profesorado a lo largo de su realización. También habrá actividades de aprendizaje que permitirán afianzar los conocimientos explicados a lo largo del curso, que también serán tutelados por el profesorado que imparte la asignatura.

- Además, el profesorado estará a disposición del estudiante en las horas de **tutoría** para poder resolver las dudas que sobre la materia vayan surgiendo en el desarrollo del curso.

- Además de la bibliografía de referencia, el estudiante contará con documentación en el ADD y una colección de exámenes propuestos de Teoría de Mecanismos y Máquinas, que se recomienda trabajar como forma de autoevaluación a lo largo del cuatrimestre.

4.3. Programa

1. Mecanismos: nomenclatura, tipologías, movilidad. Introducción a la síntesis de mecanismos.
2. Métodos de análisis cinemático de mecanismos.
3. Métodos de análisis dinámico de mecanismos.
4. Análisis y diseño de mecanismos de especial interés: mecanismos de leva y trenes de engranajes

5. Equilibrado de sistemas mecánicos.
6. Estudio del funcionamiento cíclico de máquinas: regulación.

4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

El calendario de las clases magistrales y de problemas, así como las sesiones prácticas impartidas en el laboratorio tendrán el horario establecido por el Centro, que podrá consultarse en la página web del mismo.

En cuanto al resto de actividades, se planificarán a lo largo del curso y se informará de las mismas con la suficiente antelación en las clases magistrales de Teoría y Problemas.

Cada profesor informará de los horarios de tutoría.

Para conocer las actividades y fechas clave de la asignatura, puede consultarse la página web del centro, donde se reflejarán anualmente:

- El calendario académico (periodos de clases y periodos no lectivos, fechas de exámenes, etc.)
- Horarios de clases (magistrales, prácticas, ?) así como aulas y seminarios para su impartición.
- Calendarios de exámenes de las convocatorias oficiales de la asignatura

Una vez haya sido aprobado el calendario académico por parte de la Universidad y del Centro, se publicará la información mencionada anteriormente en la página web del Centro.

El resto de información que sea relevante se comunicará al alumnado en el momento de la presentación de la asignatura.

De forma orientativa:

- Cada semana hay programadas 3 horas de clase en aula
- Cada 2 semanas el estudiante realizará una práctica reglada de asignatura

El resto de la información se facilitará al estudiante con la suficiente antelación.

4.5. Bibliografía y recursos recomendados

<http://psfunizar10.unizar.es/br13/egAsignaturas.php?codigo=29719>