

Guía docente

330124 - MTM - Mecánica y Teoría de Mecanismos

Última modificación: 11/06/2025

Unidad responsable: Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de Manresa
Unidad que imparte: 712 - EM - Departamento de Ingeniería Mecánica.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).
GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA (Plan 2016). (Asignatura obligatoria).
GRADO EN INGENIERÍA DE AUTOMOCIÓN (Plan 2017). (Asignatura optativa).

Curso: 2025 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Catalán, Castellano

PROFESORADO

Profesorado responsable: JOSE IGNACIO ALCELAY LARRION

Otros: ANAS AL OMAR MESNAOUI - ANNA CASALS TERRÉ - JOAN VALLEJO SERRANO - ESTEBAN PEÑA PITARCH

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

1. Ha de ser capaz de evaluar los grados de libertad de una máquina, y su calidad.
2. Ha de ser capaz de calcular analíticamente las velocidades y aceleraciones de los mecanismos más comunes.

Transversales:

3. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA - Nivel 3: Comunicarse de manera clara y eficiente en presentaciones orales y escritas adaptadas al tipo de público y a los objetivos de la comunicación utilizando las estrategias y los medios adecuados.
4. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 3: Aplicar los conocimientos alcanzados en la realización de una tarea en función de la pertinencia y la importancia, decidiendo la manera de llevarla a cabo y el tiempo que es necesario dedicarle y seleccionando las fuentes de información más adecuadas.

METODOLOGÍAS DOCENTES

- Clase Expositiva de teoría y de problemas: en esta clase no se pretende hacer una demostración exhaustiva del tema, sino que se dará al alumno una visión global del mismo insistiendo en los conceptos clave para una mejor comprensión, se discutirán las dudas y se resolverán problemas tipo y cuestiones que garanticen la comprensión del tema. La resolución de los problemas en la clase presencial pretende que el alumno aprenda a analizar los mismos e identificar los elementos claves para a su planteamiento y resolución. Para cada sesión presencial se facilitará al alumno, con suficiente anticipación en el aula virtual, los apuntes del tema tratado en la sesión, y una serie de problemas. La lectura del contenido teórico antes de la sesión presencial es obligatoria y será controlada mediante formulación de preguntas durante la clase.
- Realización de Prácticas de laboratorio en grupos reducidos. Elaboración y entrega de informes de prácticas.
- Resolución y entrega de problemas propuestos individualmente.
- Tutoría, estudio y trabajo personal y en equipo.
- Exámenes y pruebas de evaluación.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Conseguir que los alumnos obtengan una preparación suficiente, teórica y práctica de los temas que se explican en esta asignatura para que los puedan utilizar, de la forma más óptima, en su profesión.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	15,0	10.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00
Horas grupo pequeño	45,0	30.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

Título del contenido 1: Geometría del movimiento plano

Descripción:

Análisis y síntesis. Pares cinemáticos Cadenas cinemáticas. Máquinas, mecanismos y estructuras. Grados de libertad y movilidad. Criterio de Grübler. Grupos de Assur. Ley de Grashof. Inversiones cinemáticas, ángulo de transmisión y ventaja mecánica.

Actividades vinculadas:

A 1, A 7 y A 9.

Dedicación: 23h

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo mediano/Prácticas: 4h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 15h

Título del contenido 2: Análisis de velocidades

Descripción:

Análisis del movimiento en general. Ecuaciones de distribuciones de velocidades. Polo de velocidades. Trayectorias polares: ruleta fija y ruleta móvil. Método gráfico de determinación de velocidades. Teorema de los tres polos. Métodos analíticos de determinación de velocidades.

Actividades vinculadas:

A 2, A 7 y A 9.

Dedicación: 30h

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo mediano/Prácticas: 6h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 20h

Título del contenido 3: Aceleraciones

Descripción:

Aceleraciones en el sólido rígido. Ecuación de distribución de aceleraciones. Método gráfico de determinación de aceleraciones. Métodos analíticos de determinación de aceleraciones. Determinación de la velocidad y aceleración de un punto de una barra conociendo la de los otros puntos de la misma. Determinación de la velocidad y aceleración del centro de gravedad de un triángulo en función de las velocidades y aceleraciones de sus vértices. Velocidades y aceleraciones absolutas y relativas.

Actividades vinculadas:

A 3, A 7 y A 9.

Dedicación: 34h

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo mediano/Prácticas: 6h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Aprendizaje autónomo: 20h

Título del contenido 4: Movimiento relativo

Descripción:

Ecuación de velocidades. Ecuación de aceleraciones. Aceleración de Coriolis, o complementaria. Aplicación del método polar para la resolución de mecanismos en el plano. Mecanismos deslizantes de corredera curva, similitud con el método de 4 barras.

Actividades vinculadas:

A 4, A 5, A 8 y A 9.

Dedicación: 34h

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo mediano/Prácticas: 8h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Aprendizaje autónomo: 20h

Título del contenido 5: Mecanismos en el espacio

Descripción:

Velocidades y aceleraciones de mecanismos en el espacio.

Actividades vinculadas:

A 5, A 6, A 8 y A 9.

Dedicación: 29h

Grupo grande/Teoría: 5h

Grupo mediano/Prácticas: 6h

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Aprendizaje autónomo: 15h

ACTIVIDADES

TÍTULO DE LA ACTIVIDAD 1: PRÁCTICA DE LABORATORIO

Descripción:

La actividad consiste en el reconocimiento de los diferentes pares cinemáticos y la representación esquemática de mecanismos.

Objetivos específicos:

Al finalizar esta actividad el alumno debe ser capaz de:

Conocer, analizar los diferentes tipos de pares cinemáticos más utilizados. Saber representar esquemáticamente las diferentes mecanismos utilizados en la práctica y determinar los grados de libertad y las inversiones.

Material:

Guión de Prácticas (disponible en el Campus Digital). Apuntes del profesor.

Entregable:

Los alumnos deben elaborar, por grupos (1-5 personas), un informe de la práctica, según las instrucciones indicadas y entregarlo al profesor en el plazo fijado para cada práctica.

La evaluación de esta actividad junto con la de otras actividades formará parte de la evaluación según se especifica en el apartado correspondiente de la guía docente.

Dedicación: 5h

Aprendizaje autónomo: 3h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

TÍTULO DE LA ACTIVIDAD 2: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Descripción:

La actividad consiste en la resolución de problemas orientados al diseño mediante programas informáticos (programas de simulación de mecanismos, hojas de cálculo, programas para resolver ecuaciones y programas para trazar gráficas).

Objetivos específicos:

Al finalizar esta actividad el alumno debe ser capaz de:

Poder determinar con claridad los grados de libertad de un mecanismo. Poder determinar posiciones, velocidades y aceleraciones, los mecanismos elementales, mediante programas informáticos utilizados.

Trabajar de forma autónoma y en equipo y de comunicar eficaz y claramente los resultados obtenidos.

Material:

Guión de Prácticas (disponible en el Campus Digital). Apuntes del profesor.

Entregable:

Los alumnos deben elaborar, por grupos (1-5 personas), un informe de la práctica, según las instrucciones indicadas y entregarlo al profesor en el plazo fijado para cada práctica.

La evaluación de esta actividad junto con la de otras actividades formará parte de la evaluación según se especifica en el apartado correspondiente de la guía docente.

Dedicación: 5h

Aprendizaje autónomo: 3h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

TÍTULO DE LA ACTIVIDAD 3: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Descripción:

La actividad consiste en la resolución de problemas orientados al diseño mediante programas informáticos (programas de simulación de mecanismos, hojas de cálculo, programas para resolver ecuaciones y programas para trazar gráficas).

Objetivos específicos:

Al finalizar esta actividad el alumno debe ser capaz de:

Poder determinar posiciones, velocidades y aceleraciones, los mecanismos elementales, mediante programas informáticos utilizados. Trabajar de forma autónoma y en equipo y de comunicar eficaz y claramente los resultados.

Material:

Guión de Prácticas (disponible en el Campus Digital). Apuntes del profesor.

Entregable:

Los alumnos deben elaborar, por grupos (1-5 personas), un informe de la práctica, según las instrucciones indicadas y entregarlo al profesor en el plazo fijado para cada práctica.

La evaluación de esta actividad junto con la de otras actividades formará parte de la evaluación según se especifica en el apartado correspondiente de la guía docente.

Dedicación: 6h

Aprendizaje autónomo: 3h

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

TÍTULO DE LA ACTIVIDAD 4: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Descripción:

La actividad consiste en la resolución de problemas orientados al diseño mediante programas informáticos (programas de simulación de mecanismos, hojas de cálculo, programas para resolver ecuaciones y programas para trazar gráficas).

Objetivos específicos:

Al finalizar esta actividad el alumno debe ser capaz de:

Poder determinar posiciones, velocidades y aceleraciones, los mecanismos elementales, mediante programas informáticos utilizados. Trabajar de forma autónoma y en equipo y de comunicar eficaz y claramente los resultados obtenidos.

Material:

Guión de Prácticas (disponible en el Campus Digital). Apuntes del profesor.

Entregable:

Los alumnos deben elaborar, por grupos (1-5 personas), un informe de la práctica, según las instrucciones indicadas y entregarlo al profesor en el plazo fijado para cada práctica.

La evaluación de esta actividad junto con la de otras actividades formará parte de la evaluación según se especifica en el apartado correspondiente de la guía docente.

Dedicación: 6h

Aprendizaje autónomo: 3h

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

TÍTULO DE LA ACTIVIDAD 5: PRÁCTICA DE LABORATORIO

Descripción:

La actividad consiste en el estudio, montaje y desmontaje de diferentes mecanismos.

Objetivos específicos:

Al finalizar esta actividad el alumno debe ser capaz de:

Interpretar los conceptos teóricos estudiados y aplicarlos al análisis cinemático de los mecanismos empleados en la actividad, de trabajar de forma autónoma y en equipo y de comunicar eficaz y claramente los resultados obtenidos.

Material:

Guión de Prácticas (disponible en el Campus Digital). Apuntes del profesor.

Entregable:

Los alumnos deben elaborar, por grupos (1-5 personas), un informe de la práctica, según las instrucciones indicadas y entregarlo al profesor en el plazo fijado para cada práctica.

La evaluación de esta actividad junto con la de otras actividades formará parte de la evaluación según se especifica en el apartado correspondiente de la guía docente.

Dedicación: 6h

Aprendizaje autónomo: 3h

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

TÍTULO DE LA ACTIVIDAD 7: PRIMERA PRUEBA INDIVIDUAL DE EVALUACIÓN CONTINUA

Descripción:

Prueba individual en la clase con una parte de los conceptos teóricos estudiados, y Resolución de ejercicios y problemas relacionados con los objetivos del aprendizaje.

Objetivos específicos:

Al finalizar esta actividad el alumno debe ser capaz de:

Conocer, entender y aplicar los conceptos estudiados en las sesiones teóricas impartidas hasta el momento.

Material:

Enunciado y Calculadora.

Entregable:

Resolución de la Prueba.

La evaluación de esta actividad junto con la de otras actividades formará parte de la evaluación según se especifica en el apartado correspondiente de la guía docente.

Dedicación: 12h

Aprendizaje autónomo: 10h

Grupo grande/Teoría: 2h

TÍTULO DE LA ACTIVIDAD 8: SEGUNDA PRUEBA INDIVIDUAL DE EVALUACIÓN CONTINUA

Descripción:

Prueba individual en la clase con una parte de los conceptos teóricos estudiados, y Resolución de ejercicios y problemas relacionados con los objetivos del aprendizaje.

Objetivos específicos:

Al finalizar esta actividad el alumno debe ser capaz de:

Conocer, entender y aplicar los conceptos estudiados en las sesiones teóricas impartidas hasta el momento.

Material:

Enunciado y Calculadora.

Entregable:

Resolución de la Prueba.

La evaluación de esta actividad junto con la de otras actividades formará parte de la evaluación según se especifica en el apartado correspondiente de la guía docente.

Dedicación: 13h

Aprendizaje autónomo: 10h

Grupo grande/Teoría: 3h

TÍTULO DE LA ACTIVIDAD 9: PRUEBA FINAL

Descripción:

Prueba individual en la clase con una parte de los conceptos teóricos estudiados, y Resolución de ejercicios y problemas relacionados con los objetivos del aprendizaje.

Objetivos específicos:

Al finalizar esta actividad el alumno debe ser capaz de:

Conocer, entender y aplicar los conceptos estudiados en las sesiones teóricas impartidas hasta el momento.

Material:

Enunciado y Calculadora.

Entregable:

Resolución de la Prueba.

La evaluación de esta actividad junto con la de otras actividades formará parte de la evaluación según se especifica en el apartado correspondiente de la guía docente.

Dedicación: 18h

Aprendizaje autónomo: 15h

Grupo grande/Teoría: 3h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

- Entrega de los Problemas Propuestos (grupos medio /problemas): 10% de la nota de la asignatura.
- Primera Prueba Parcial de Evaluación Continua (Actividad 7):35% de la nota de la asignatura.
- Segunda Prueba Parcial de Evaluación Continua (Actividad8): 45% de la nota de la asignatura.
- Examen de prácticas: 10% de la nota de la asignatura.

Por tanto, la Nota para Pruebas Parciales (NPP) = 35% * (NotaPrimera Prueba Parcial) + 45% * (Nota Segunda Prueba Parcial)+10% * (Nota de Prácticas) + 10% * (Nota de Entrega de los Problemas Propuestos).

Es importante señalar que las pruebas escritas parciales son liberadoras, de tal forma que, si el alumno obtiene una $NPP > 4,95$, estará eximido de pasar la prueba final. Los alumnos que no consigan aprobar la asignatura por parciales o los que quieran mejorar su calificación, tendrán una segunda oportunidad con una nueva prueba final.

La Nota para Prueba Final (NPF) = 80% * (Nota Prueba FinalEscrita) + 10% * (Nota Prácticas) + 10% * (NotaEntrega de los Problemas Propuestos).

Así, la Nota Final de la Asignatura =MAX(NPP:NPF).

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

- Es obligatorio para aprobar la asignatura asistir y realizar todas las actividades entregando todos los informes de las prácticas de laboratorios, y la resolución de todos los problemas propuestos en los plazos indicados. Las actividades no realizadas puntúan 0.
- En la resolución de los problemas propuestos, los alumnos utilizarán los contenidos estudiados en la parte expositiva de la sesión presencial y podrán aclarar las dudas y las dificultades con las que se pueden encontrar con el profesor. La fecha límite de entrega de la resolución de los problemas propuestos y los informes de las prácticas de laboratorio será especificada, y no se aceptará ninguna entrega una vez pasada la fecha límite.
- Los informes de las prácticas serán originales, con lo que la copia de las prácticas (total o parcial) será sancionada con el suspenso de la actividad. Se tendrá en cuenta que la responsabilidad de la práctica de laboratorio está compartida por todos los miembros del grupo,por tanto, en el caso de detectar alguna copia la norma aplicará a todos los miembros de todos los grupos involucrados en la copia.
- En la entrega de la resolución de los problemas propuestos,cualquier copia total o parcial de soluciones supondrá el suspenso a la actividad. El alumno debe velar por la privacidad y seguridad de sus datos.
- En ningún caso se podrá disponer de ningún tipo de formulario oapuntes tanto en las pruebas parciales como en la final.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Alcelay Larrión, José Ignacio; Al Omar, Anas; Peña Pitarch, E; Català, Pau. Cinemática y dinámica de máquinas y mecanismos : ejercicios resueltos [en línea]. Primera edición. Barcelona: Iniciativa Digital Politècnica. Oficina de Publicacions Acadèmiques Digitals de la UPC, junio de 2023 [Consulta: 05/06/2024]. Disponible a: <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/388501>. ISBN 9788419184788.
- Beer, Ferdinand P., i altres. Mecánica vectorial para ingenieros. Vol. 1, Estática [en línea]. 11a ed. México: McGraw-Hill Education, 2017 [Consulta: 08/06/2022]. Disponible a: https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=8077. ISBN 9781456255275.
- Beer, Ferdinand P., i altres. Mecánica vectorial para ingenieros. Vol. 2, Dinámica [en línea]. 11a ed. México: McGraw-Hill Education, 2017 [Consulta: 08/06/2022]. Disponible a: https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=8078. ISBN 9781456255268.
- Cardona, Salvador; Clos, Daniel. Teoria de màquines [en línea]. 2a. Barcelona: Edicions UPC, 2008 [Consulta: 14/05/2025]. Disponible a: <https://upcommons.upc.edu/handle/2099.3/36644>. ISBN 9788498803792.
- Uicker, J. J.; Pennock, G. R.; Shigley, J.E. Theory of machines and mechanisms. 4th ed. New York: Oxford University Press, 2011. ISBN 9780199777815.
- Norton, Robert L. Machine design: an integrated approach [en línea]. 4a ed. Boston: Pearson, 2011 [Consulta: 12/09/2025]. Disponible a: https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=12312. ISBN 9780131384385.
- Mabie, Hamilton H.; Reinholtz, Charles F. Mecanismos y dinámica de maquinaria. 2a ed. México: Limusa, 1998. ISBN 9681849264.
- Calero Pérez, R.; Carta González, J. A. Fundamentos de mecanismos y máquinas para ingenieros. Madrid: McGraw-Hill, 1999. ISBN 844812099X.

Complementaria:

- Khamashta, M.; Álvarez, L.; Capdevila, R. Problemas de cinemática y dinámica de máquinas. Vol. 1, Problemas resueltos de cinemática de mecanismos planos. 2a ed. Terrassa: Departament d'Enginyeria Mecànica, 1993. ISBN 847653003X.
- Khamashta, M.; Álvarez, L.; Capdevila, R. Problemas de cinemática y dinámica de máquinas. Vol 2, Problemas resueltos de dinámica de mecanismos planos. 2a ed. Terrassa: Departament d'Enginyeria Mecànica, 1993. ISBN 847653003X.
- Bertran Bertran, Juan M. Cinemática y dinámica de máquinas: teoría y problemas resueltos. Manresa: Universitat Politècnica de Barcelona, Escola Universitària Politècnica, 1983.
- Suñer Martínez, Josep-Lluís, i altres. Problemas resueltos de teoría de máquinas y mecanismos. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia, 2001. ISBN 8497050142.
- García Prada, J. C., i altres. Problemas resueltos de teoría de máquinas y mecanismos. 2a ed. Madrid: Thomson, 2014. ISBN 9788428334426.
- Hernández, Alfonso. Cinemática de mecanismos: análisis y diseño. Madrid: Síntesi, 2004. ISBN 8497562240.